elektor

n° 32
gennaio 1982

L. 2.500

elettronica - scienza tecnica e diletto

Barometro digitale

Generatore di treni d'onde
TV Games ampliati
Accoppiatore di transistori

inserto:
infocard 25-26-27

Spedizione in Abb. postale Gruppo III/70

indice generale 1981

ABBONARSI. UNA BUONA ABITUDINE.

Abbonarsi è sempre una buona abitudine, ma ciò vale ancora di più se le riviste sono JCE. I motivi sono semplici.

Abbonandosi, **si ricevono le riviste preferite a casa propria almeno una settimana prima** che le stesse appaiano in edicola.

Si ha la **certezza di non perdere alcun numero** (c'è sempre qualche cosa d'interessante nei numeri che si perdono...) Il nostro ufficio abbonamenti, infatti, rispedisce tempestivamente eventuali copie non giunte, dietro semplice segnalazione anche telefonica.

Si risparmia fino al 35% e ci si pone al riparo da futuri aumenti di prezzo pressoché certi in questa situazione di mercato.

Ma le **riviste JCE offrono** anche **di più**: **la carta GBC 1982**, per esempio, un privilegio che dà diritto a sconti speciali su determinati prodotti.

I migliori libri di elettronica italiani **con lo sconto del 30%**. Oppure, durante tutto l'anno, con lo sconto del 10% e ciò vale anche per le novità.

Diritto a ricevere preziosissime opere, qualche esempio: il **3° volume degli Appunti di Elettronica,** la pubblicazione a fascicoli che ha riscontrato grandissimo favore. Le nuove **Schede di Riparazione TV** tanto utili a tecnici e ad autodidatti.

Il Manuale dell'elettronico, un volume di pratica consultazione con nomogrammi, tabelle e formule per calcolare in modo facile e veloce.

Concludendo, se siete interessati all'elettronica entrate anche voi nella élite degli abbonati alle riviste JCE. Una categoria di privilegiati.

Dimenticavamo, **a tutti coloro che rinnoveranno o sottoscriveranno un nuovo abbonamento, la JCE invierà** un altro dono: **un volume di 30 programmi in Basic per i primi ed una Guida ai Microprocessori a 16 Bit** per i secondi.

E... infine **la possibilità di vincere milioni in premi** partecipando al favoloso Concorso.

Abbonarsi alle riviste JCE **è proprio un affare!**

... SE LE RIVISTE SONO JCE ANCHE UN AFFARE.

Campagna Abbonamenti 1982 - Spedizione in Abb. postale Gruppo III/70

23 PROPOSTE A
TUTTE VAN

Ogni rivista JCE è "leader" indiscusso nel settore specifico, grazie alla ultra venticinquennale tradizione di serietà editoriale.

Sperimentare è la più fantasiosa rivista italiana per appassionati di autocostruzioni elettroniche. Una vera e propria miniera di "idee per chi ama far da sé". I migliori progetti sono disponibili anche in kit.

Selezione di Tecnica è da decenni la più apprezzata e diffusa rivista italiana di elettronica per tecnici, studenti e operatori. È considerata un testo sempre aggiornato. Dal 1982 si caratterizzerà di più come raccolta del meglio pubblicato sulla stampa tecnica internazionale.

Elektor, la rivista edita in tutta Europa che interessa tanto lo sperimentatore quanto il professionista di elettronica. Elektor stimola i lettori a seguire da vicino ogni progresso in elettronica e fornisce i circuiti stampati dei montaggi descritti.

Millecanali la prima rivista italiana di broadcast, creò fin dal primo numero scalpore ed interesse. Oggi, grazie alla sua indiscussa professionalità, è la rivista che "fa opinione" nell'affascinante mondo delle radio e televisioni.

Il Cinescopio, l'ultima nata delle riviste JCE è in edicola dal 1981. La rivista tratta mensilmente i problemi dell'assistenza radio TV e dell'antennistica. Un vero strumento di lavoro per i radioteleriparatori, dai quali è largamente apprezzata.

Queste condizioni sono valide fino al **28.2.1982**

Dopo tale data sarà possibile sottoscrivere abbonamenti solo alle normali tariffe e si perderà il diritto ai privilegi.

PROPOSTE	TARIFFE	PRIVILEGI
1) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE**	**L. 19.500** anzichè L. 30.000 (estero L. 29.500)	- Indice 1981 di Sperimentare - Carta GBC 1982
2) Abbonamento annuo a **SELEZIONE**	**L. 23.000** anzichè L. 30.000 (estero L. 33.000)	- Indice 1981 di Selezione - Carta GBC 1982
3) Abbonamento annuo a **ELEKTOR**	**L. 24.000** anzichè L. 30.000 (estero L. 34.000)	- Indice 1981 di Elektor - Carta GBC 1982
4) Abbonamento annuo a **CINESCOPIO**	**L. 24.500** anzichè L. 30.000 (estero L. 34.500)	- Carta GBC 1982
5) Abbonamento annuo a **MILLECANALI**	**L. 29.000** anzichè L. 36.000 (estero L. 42.000)	- Carta GBC 1982
6) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + SELEZIONE**	**L. 40.500** anzichè L. 60.000 (estero L. 59.500)	- Appunti di Elettronica vol. III - Indice 1981 di Sperimentare - Indice 1981 di Selezione - Carta GBC 1982
7) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + ELEKTOR**	**L. 41.500** anzichè L. 60.000 (estero L. 60.500)	- Appunti di Elettronica vol. III - Indice 1981 di Sperimentare - Indice 1981 di Elektor - Carta GBC 1982
8) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + CINESCOPIO**	**L. 42.000** anzichè L. 60.000 (estero L. 61.000)	- Nuove schede di riparazione TV - Indice 1981 di Sperimentare - Carta GBC 1982
9) Abbonamento annuo a **SELEZIONE + ELEKTOR**	**L. 45.000** anzichè L. 60.000 (estero L. 64.000)	- Appunti di Elettronica vol. III - Indice 1981 di Selezione - Indice 1981 di Elektor - Carta GBC 1982
10) Abbonamento annuo a **SELEZIONE + CINESCOPIO**	**L. 45.500** anzichè L. 60.000 (estero L. 64.500)	- Nuove schede di riparazione TV - Indice 1981 di Selezione - Carta GBC 1982
11) Abbonamento annuo a **ELEKTOR + CINESCOPIO**	**L. 46.500** anzichè L. 60.000 (estero L. 65.500)	- Nuove schede di riparazione TV - Indice 1981 di Elektor - Carta GBC 1982
12) Abbonamento annuo a **SELEZIONE + MILLECANALI**	**L. 50.000** anzichè L. 66.000 (estero L. 72.000)	- Indice 1981 di Selezione - Carta GBC 1982
13) Abbonamento annuo a **ELEKTOR + MILLECANALI**	**L. 51.000** anzichè L. 66.000 (estero L. 73.000)	- Indice 1981 di Elektor - Carta GBC 1982
14) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + ELEKTOR**	**L. 62.000** anzichè L. 90.000 (estero L. 92.500)	- Appunti di Elettronica vol. III - Manuale dell'elettronico - Indice 1981 di Sperimentare - Indice 1981 di Selezione - Indice 1981 di Elektor - Carta GBC 1982

Attenzione: per i versamenti **utilizzare il modulo di conto corrente postale** inserito in questo fascicolo.

ABBONAMENTO.
TAGGIOSE.

PROPOSTE	TARIFFE	PRIVILEGI
15) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + CINESCOPIO**	**L. 63.000** anzichè L. 90.000 (estero L. 93.000)	- Appunti di Elettronica vol. III - Nuove schede di riparazione TV - Indice 1981 di Sperimentare - Indice 1981 di Selezione - Carta GBC 1982
16) Abbonamento annuo a **SELEZIONE + ELEKTOR + CINESCOPIO**	**L. 68.000** anzichè L. 84.000 (estero L. 98.000)	- Appunti di Elettronica vol. III - Nuove schede di riparazione TV - Indice 1981 di Selezione - Indice 1981 di Elektor - Carta GBC 1982
17) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + ELEKTOR + CINESCOPIO**	**L. 64.000** anzichè L. 90.000 (estero L. 94.000)	- Appunti di Elettroica vol. III - Nuove schede di riparazione TV - Indice 1981 di Sperimentare - Indice 1981 di Elektor - Carta GBC 1982
18) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + MILLECANALI**	**L. 67.500** anzichè L. 96.000 (estero L. 97.500)	- Appunti di Elettronica vol. III - Manuale dell'elettronico - Indice 1981 di Sperimentare - Indice 1981 di Selezione - Carta GBC 1982
19) Abbonamento annuo a **SELEZIONE + MILLECANALI + CINESCOPIO**	**L. 72.500** anzichè L. 84.500 (estero L. 105.500)	- Appunti di Elettronica vol. III - Nuove schede di riparazione TV - Indice 1981 di Selezione - Carta GBC 1982
20) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + ELEKTOR + CINESCOPIO**	**L. 83.000** anzichè L. 120.000 (estero L. 123.000)	- Appunti di Elettronica vol. III - Manuale dell'elettronico - Nuove schede di riparazione TV - Indice 1981 di Sperimentare - Indice 1981 di Selezione - Indice 1981 di Elektor - Carta GBC 1982
21) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + ELEKTOR + MILLECANALI**	**L. 87.500** anzichè L. 126.000 (estero L. 130.500)	- Appunti di Elettronica vol. III - Manuale dell'elettronico - Nuove schede di riparazione TV - Indice 1981 di Sperimentare - Indice 1981 di Selezione - Indice 1981 di Elektor - Carta GBC 1982
22) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + MILLECANALI + CINESCOPIO**	**L. 88.000** anzichè L. 126.000 (estero L. 131.000)	- Appunti di Elettronica vol. III - Manuale dell'elettronico - Nuove schede di riparazione TV - Indice 1981 di Sperimentare - Indice 1981 di Selezione - Carta GBC 1982
23) Abbonamento annuo a **SPERIMENTARE + SELEZIONE + ELEKTOR + CINESCOPIO + MILLECANALI**	**L. 108.000** anzichè L. 156.000 (estero L. 161.000)	- Appunti di Elettronica vol. III - Manuale dell'elettronico - Nuove schede di riparazione TV - Indice 1981 di Sperimentare - Indice 1981 di Selezione - Indice 1981 di Elektor - Carta GBC 1982

A tutti coloro che rinnovano l'abbonamento ad almeno una rivista JCE verrà inviato il volume **"30 programmi in Basic"**.

A tutti coloro che sottoscriveranno l'abbonamento, per la prima volta, ad almeno una delle riviste JCE, sarà inviata la **"Guida ai Microprocessori a 16 Bit"**.

IMPORTANTE coloro che hanno già in corso abbonamenti a riviste JCE scadenti dopo il mese di aprile 1982 riceveranno i privilegi previsti da questa campagna abbonamenti e parteciperanno alle estrazioni del Concorso Abbonamenti 1982.

240 FAVOL
SOLO PER GI

1° PREMIO

2° PREMIO

3° e 4° PREMIO

DAL 21° A

5° PREMIO

DAL 16° A

7° PREMIO

6° PREMIO

DALL'8° AL 15° PREMIO

OSI PREMI.
LI ABBONATI.

Con la campagna abbonamenti 1982 ritorna il Grande Concorso Abbonamenti JCE, dotato di premi sempre più ricchi, sempre più stimolanti. Molti di voi sono già stati tra i fortunati vincitori delle passate edizioni, altri potranno esserlo ora. Partecipare è facile, basta sottoscrivere l'abbonamento alle riviste JCE entro il 28.2.1982 e ... aspettare fiduciosi. Esiste, però, anche la possibilità di aiutare la fortuna a bussare alla vostra porta (in questo caso al vostro codice di abbonati). Come? ... Semplice! Basta abbonarsi a più riviste. L'abbonato a due riviste, infatti, ha diritto, per il sorteggio, all'inserimento del suo codice due volte, quindi doppia possibilità di vincita. L'abbonato a tre riviste avrà tripla possibilità di vincita ecc. Cosicché l'abbonato a tutte le riviste avrà diritto a ben cinque inserimenti e quindi a cinque possibilità di vincita. Insomma la differenza che c'è tra l'acquistare uno solo o cinque biglietti di una lotteria particolare, riservata ad una ristretta e privilegiata élite, quella degli abbonati JCE. Stimolante vero? Allora non perdete altro tempo! Utilizzate l'apposito modulo di conto corrente postale inserito in questo fascicolo o inviate direttamente l'importo al nostro ufficio abbonamenti. Non ve ne pentirete! Effettuate i versamenti oggi stesso, vi assicurerete così la certezza di ricevere tempestivamente le riviste già dai primi numeri del nuovo anno, evitando i disguidi dovuti al ritardo con cui i competenti uffici PT trasmettono i conti correnti postali.

I PREMI

1° PREMIO
Sistema di videoregistrazione portatile a cassette "SONY".

2° PREMIO
Videoregistratore a cassette "SONY" Betamax SL-C7 moviola.

3° e 4° PREMIO
Oscilloscopio doppia traccia "Unaohm" Mod. G4001B.

5° PREMIO
Televisore a colori "GELOSO" 27" Mod. 27-105

6° PREMIO
Televisore a colori portatile "GBC" 14" Mod. Jonny

7° PREMIO
Personal Computer "Commodore" VIC 20.

DALL'8° AL 15° PREMIO
Multimetro digitale "SOAR" Mod. MC545.

DAL 16° AL 20° PREMIO
Personal Computer "SINCLAIR" ZX-80

DAL 21° AL 30° PREMIO
Lettore stereo di cassette "Gelosino" Mod. GHPS100.

DAL 31° AL 40° PREMIO
Orologio al quarzo "COSTANTIN" Mod. Locarno.

DAL 41° AL 140° PREMIO
Abbonamento omaggio 1983 ad una delle riviste JCE.

DAL 141° AL 240° PREMIO
Buono del valore di L. 20.000 per l'acquisto di libri JCE

IL REGOLAMENTO

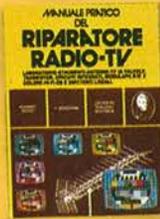
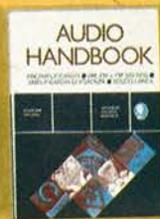
1) L'editrice JCE promuove un concorso a premi in occasione della campagna abbonamenti 1982. 2) Per partecipare al concorso è sufficiente sottoscrivere un abbonamento 1982 ad almeno una delle cinque riviste JCE. 3) È condizione essenziale per l'ammissione alla estrazione dei premi sottoscrivere gli abbonamenti entro e non oltre il 28.2.1982. 4) Gli abbonati a più riviste JCE avranno diritto all'inserimento del proprio nominativo, per l'estrazione, tante volte quante sono le riviste cui sono abbonati. 5) L'estrazione dei premi indicati in questo annuncio avverrà presso la sede JCE entro il 31.5.1982. 6) L'estrazione dei 240 premi del concorso si svolgerà in un'unica soluzione. 7) L'elenco dei vincitori e dei premi in ordine progressivo, sarà pubblicato subito dopo l'estrazione sulle riviste Sperimentare, Selezione di Tecnica, Millecanali, Elektor e Il Cinescopio. La JCE, inoltre, ne darà comunicazione scritta ai singoli vincitori. 8) I premi verranno consegnati agli aventi diritto, entro 60 giorni dalla data di estrazione. 9) I dipendenti, i loro parenti, i collaboratori della JCE sono esclusi dal concorso.

AUT. MIN. N° D.M. 4/225463 del 21/10/81

SCONTO 30%

* Gli abbonati ad una **sola rivista** JCE possono ordinar
* Gli abbonati a **due riviste** JCE possono ordinare f
*Gli abbonati a **tre o più riviste** JCE possono ordina

Cod. 7001
L. 7.500
(Abb. 5.250)

Cod. 7000
L. 10.000
(Abb. 7.000)

Cod. 701P
L. 18.500
(Abb. 12.950)

Cod. 702H
L. 9.500
(Abb. 6.650)

Cod. 2000
L. 7.000
(Abb. 4.900)

Cod. 6011
L. 6.000
(Abb. 4.200)

Cod. 703D
L. 6.000
(Abb. 4.200)

Cod. 2002
L. 8.400
(Abb. 5.900)

Cod. 2300
L. 8.000
(Abb. 5.600)

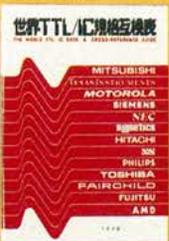
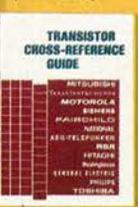
Cod. 203A
L. 7.000
(Abb. 4.900)

Cod. 201A
L. 15.000
(Abb. 10.500)

Cod. 202A
L. 14.000
(Abb. 9.800)

Cod. 204A
L. 34.500
(Abb. 24.150)

Cod. 6005
L. 5.000
(Abb. 3.500)

Cod. 6010
L. 20.000
(Abb. 14.000)

Cod. 6007
L. 8.000
(Abb. 5.600)

Cod. 6006
L. 5.000
(Abb. 3.500)

Cod. 6112
L. 2.000
(Abb. 1.400)

Cod. 607H
L. 20.000
(Abb. 14.000)

Cod. 608H
L. 15.000
(Abb. 10.500)

Cod. 609H
L. 10.000
(Abb. 7.000)

Cod. 6008
L. 9.000
(Abb. 6.300)

Cod. 6009
L. 12.500
(Abb. 8.750)

Cod. 606D
L. 8.000
(Abb. 5.600)

Cod. 601B
L. 8.600
(Abb. 6.000)

Cod. 610B
L. 22.000
(Abb. 15.400)

Cod. 605B
L. 15.000
(Abb. 10.500)

Cod. 8002
L. 4.500
(Abb. 3.150)

Cod. 8003
L. 6.000
(Abb. 4.200)

Cod. 604H
L. 14.000
(Abb. 9.800)

Cod. 602B
L. 15.000
(Abb. 10.500)

Cod. 603B
L. 15.000
(Abb. 10.500)

Cod. 8000
L. 4.000
(Abb. 2.800)

Cod. 8001
L. 6.000
(Abb. 4.200)

% SUI LIBRI*.

e fino ad un massimo di **3 libri** con lo sconto del 30%.
no ad un massimo di **6 libri** con lo sconto del 30%.
re libri con sconto 30% **senza limitazione** di numero.

Per ordinare questi libri utilizzare l'apposita cedola di commissione libraria. **L'OFFERTA È VALIDA SOLO FINO AL 28/2/1982.** Dopo tale data gli abbonati avranno comunque diritto allo sconto del 10% su tutti i libri JCE, novità comprese. I libri elencati possono essere ordinati anche dai non abbonati, utilizzando la stessa cedola di commissione libraria. In questo caso, naturalmente, non si avrà diritto a sconto alcuno.

Cod. 099A
L. 109.000

Il corso articolato in 40 fascicoli per complessive 2700 pagine, permette in modo rapido e conciso l'apprendimento dei concetti fondamentali di elettrotecnica ed elettronica di base, dalla teoria atomica all'elaborazione dei segnali digitali.
La grande originalità dell'opera, non risiede solo nella semplicità con cui gli argomenti vengono trattati, anche i più difficili, non solo nella struttura delle oltre 1000 lezioni incentrate su continue domande e risposte, esercizi, test, al fine di permettere la costante valutazione del grado di apprendimento raggiunto, ma soprattutto nella possibilità di crearsi in modo organico un corso "ad personam" rispondente le singole necessità ed obiettivi. Se non avete tempo o non volete dedicare 120 delle vostre ore, anche in modo frammentario, al completamento del corso, potete seguire un programma di minima, sempre con brillanti risultati, con obiettivi, anche parziali, modificabili dinamicamente nel corso delle letture successive. Ogni libro è una monografia esauriente sempre consultabile per l'approfondimento di un particolare argomento.

CORSO PROGRAMMATO DI ELETTRONICA ED ELETTROTECNICA

CEDOLA DI COMMISSIONE LIBRARIA

Da inviare a JCE - Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)

Nome Cognome

Indirizzo

Cap. Citta Provincia

Codice Fiscale (indispensabile per le aziende)

Inviatemi i seguenti libri:

☐ Pagherò al postino il prezzo indicato nella vostra offerta speciale + L. 1.500 per contributo fisso spese di spedizione

☐ Allego assegno n° .... di L.................. (in questo caso la spedizione è gratuita)

Codice Libro	Quantità	Codice Libro	Quantità	Codice Libro	Quantità	Codice Libro	Quantità	Codice Libro	Quantità

☐ Non abbonato ☐ Abbonato sconto 30% ☐ Selezione RTV ☐ Millecanali ☐ Sperimentare ☐ Elektor ☐ Il Cinescopio

Data ____________ Firma ____________

☐ **Si** .... speditemi il "Corso Programmato di Elettronica ed Elettrotecnica

nome

cognome

indirizzo

cap.

città

codice fiscale *(indispensabile per le aziende)*

firma

data

☐ Abbonato ☐ Non abbonato

1) Pagherò al postino l'importo di
☐ L. 76.000 abbonato
☐ L. 109.000 non abbonato
+ spese di spedizione

2) Allego assegno N...............................
di L...
In questo caso la spedizione è gratuita.

elektor 32

anno 3 - n° 32 gennaio 1982

decodifica

Direzione e Redazione: Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello B. Tel.: 61.72.641 - 61.73.441

Editore JCE
Direttore responsabile: Ruben Castelfranchi

Redattore capo dell'ediz. internazionale: Paul Holmes

Redattore capo: Giampietro Zanga

Segretaria di redazione: Marta Menegardo

Staff di redazione: J. Barendrecht, G.H.K. Dam, P.E.L. Kersemakers, E. Krempelsauer, G. Nachbar, A. Nachtmann, K. Walraven.

Abbonamenti: Patrizia Ghioni

Contabilità: Roberto Ostelli, Maria Grazia Sebastiani, Antonio Taormino

Amministrazione: Via V. Monti, 15 - 20123 Milano
Aut. Trib. di Milano n. 183 del 19-5-1979
Spedizione in abbonamento postale gruppo III/70
Concessionaria esclusiva per la distribuzione in Italia e all'estero dell'edizione italiana:
Sodip - Via Zuretti, 25 - 20125 Milano
Stampa: Litografia del Sole - 20080 Albairate - MI
Prezzo della rivista: L. 2.500/5.000 (numero doppio)
Numero arretrato L.4.000
Diritti di riproduzione:
Italia: JCE - Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello B.
Francia: Société des Publications Elektor sarl, Route Nationale, Le Seau 59270 Bailleul.
Inghilterra: Elektor Publishers Ltd, Canterbury, CT1 1PE Kent.
Germania: Elektor Verlag Gmbh, 5133 Gangelt
Olanda: Elektuur B.V., 6190 AB Beek
Spagna: Elektor C/Ginzo de Limia, 48. Madrid - 29

ABBONAMENTI

	Italia	Estero
Abbonamenti annuali	L. 24.000	L. 30.000

I versamenti vanno indirizzati a: J.C.E. - Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello B. mediante l'acclusione di assegno circolare, vaglia o utilizzando il conto corrente postale n° 315275

CORRISPONDENZA

DT	= domande tecniche	P	= pubblicità, annunci
DR	= direttore responsabile	A	= abbonamenti
CI	= cambio indirizzo	SR	= segretaria di redazione
EPS	= circuiti stampati	SA	= servizio riviste arretrate

CAMBIO DI INDIRIZZO

I cambi d'indirizzo devono essere comunicati almeno con sei settimane di anticipo. Menzionare insieme al nuovo anche il vecchio indirizzo aggiungendo, se possibile, uno dei cedolini utilizzato per spedire la rivista.
Spese per cambi d'indirizzo: L. 500

DOMANDE TECNICHE

Aggiungere alla richiesta L. 200 in francobolli l'indirizzo del richiedente; per richieste provenienti dall'estero, aggiungere, un coupon-risposta internazionale.

TARIFFE DI PUBBLICITA' (nazionali ed internazionali)

Vengono spedite dietro semplice richiesta indirizzata alla concessionaria esclusiva per l'Italia:
Reina & C. - Via Washington 50 - 20149 Milano - Tel: 495004-495352
TX 316213
per USA e Canada:
International Media Marketing 16704 Marquardt Avenue P.O. Box 1217 Cerritos, CA 90701 (213) 926-9552

Cos'è un TUP?
Cosa significa 3k9?
Cos'è il servizio EPS?
Cosa vuol dire DT?
Cosa si intende per il torto di Elektor?

Tipi di semiconduttori

Le abbreviazioni TUP, TUN, DUG, DUS si trovano impiegate spesso nei circuiti di Elektor. Esse si riferiscono a tipi di transistori e diodi di impiego universale, che hanno dati tecnici corrispondenti tra loro e differiscono solo per il tipo di contenitore e per i collegamenti ai piedini. Le prestazioni limite inferiori dei componenti TUP-TUN, DUG-DUS sono raccolte nelle tabelle I e II.

Tabella I. Prestazioni minime per i TUP e TUN.

U_{CEO} max	20 V
I_C max	100 mA
h_{fe} min	100
$P_{tot.}$ max	100 mW
f_T min	100 MHz

Esempi di elementi TUN:
BC 107 (-8, -9), BC147 (-8, -9),
BC 207 (-8, -9), BC237 (-8, -9),
BC 317 (-8, -9), BC347 (-8, -9),
BC 547 (-8, -9), BC171 (-2, -3),
BC 182 (-3, -4), BC382 (-3, -4),
BC 437 (-8, -9), BC414

Esempi di elementi TUP:
BC177 (-8, -9), BC157 (-8, -9),
BC204 (-5, -6), BC307 (-8, -9),
BC320 (-1, -2), BC350 (-1, -2),
BC557 (-8, -9), BC251 (-2, -3),
BC212 (-3, -4), BC512 (-3, -4),
BC261 (-2, -3), BC416

Tabella II. Prestazioni minime per i DUG ed i DUS

	DUG	DUS
U_R max	20 V	25 V
I_F max	35 mA	100 mA
I_R max	100 µA	1 µA
P_{tot} max	250 mW	250 mW
C_D max	10 pF	5 pF

Esempi di elementi DUG:
OA85, OA91, OA95, AA116

Esempi di elementi DUS:
BA127, BA217, BA317, BAY61
BA217,
1N914, 1N4148

Molti semiconduttori equivalenti tra loro hanno sigle diverse. Trovandosi in difficoltà a reperire in commercio un tipo speciale, viene fornito su Elektor, dove possibile, un tipo universale. Come esempio ci si può riferire al tipo di circuito integrato 741, il quale può essere siglato: µA 741, LM 741, MC 741, MIC 741, RM 741, SN 72741 ecc.

Valori delle resistenze e dei condensatori

L'espressione dei valori capacitivi e resistivi avviene senza uso della virgola. Al posto di questa, vengono impiegate le abbreviazioni di uso internazionale:

p	(pico)	$= 10^{-12}$
n	(nano)	$= 10^{-9}$
µ	(micro)	$= 10^{-6}$
m	(milli)	$= 10^{-3}$
k	(chilo)	$= 10^{3}$
M	(mega)	$= 10^{6}$
G	(giga)	$= 10^{9}$

Alcuni esempi di designazione dei valori capacitivi e resistivi:
3k9 = 3,9 kΩ = 3900 Ω
0Ω33 = 0,33 Ω
4p7 = 4,7 pF
5n6 = 5,6 nF
4µ7 = 4,7 µF

Dissipazione delle resistenze: 1/4 Watt (in mancanza di diversa prescrizione).
La tensione di lavoro dei condensatori a film plastico, deve essere di circa il 20% superiore alla tensione di alimentazione del circuito.

Dati in tensione continua

I valori di tensione continua forniti in un circuito, devono ritenersi indicativi, quindi il valore misurato se ne può scostare entro i limiti del ± 10% (lo strumento di misura dovrebbe avere una resistenza interna ⩾ di 20 kΩ/V).

Servizio EPS

Numerosi circuiti pubblicati sono corredati della basetta stampata. Elektor ve la fornisce già pronta, pubblicando ogni mese l'elenco di quelle disponibili sotto la sigla EPS (dall'inglese Elektor Print Service, servizio circuiti stampati Elektor). Il montaggio dei circuiti viene alquanto facilitato dalla serigrafia della disposizione dei componenti, dalla limitazione delle aree di saldatura e dalla riproduzione delle piste conduttrici riportata sul lato componenti.

Servizio tecnico lettori

— Domande tecniche (DT) possono essere evase sia per iscritto che oralmente durante le ore dedicate alla consulenza telefonica. La redazione rimane a disposizione ogni lunedì dalle ore 14,00 alle 16,30.
— Il torto di Elektor fornisce tutte le notizie importanti che arrivano dopo l'uscita di un articolo, e che vengono riferite al lettore quanto prima è possibile.

Piccoli Annunci

le inserzioni dovranno esserci inviate utilizzando l'apposito coupon riportato qui sotto.

Tecnico elettronico costruisce centraline d'allarme costituite da una cassetta con chiave a combinazione, sirena interna dotata di contatti per uso radar L. 70.000.
Cammisa Ferdinando - Via Isonzo, 16 - 80126 Napoli - Tel. 081/655191.

Perito elettronico esegue per ditte o privati cablaggi e riparazioni materiale elettronico progettazione e costruzione apparati vari. Massima serietà esperienza, prezzi modici:
Lovisolo Piermaurizio - C.so Peschiera, 163 - 10141 Torino.

Baracchino CB nuovissimo, mai usato, 40 canali AM Midland 100 M vendo ottimo prezzo, telefonare non in orario scolastico allo 081/407513 chiedendo di Antonio.

Vendo 24 numeri di elektor L. 25.000; 19 numeri di BIT L. 20.000; annate 1978-79-80-81 di Sperimentare, Selezione, Radio Elettronica L. 9.000 cad.; 100 riviste di elettronica L. 30.000; Bugbook III L. 9.000; Nanobook I L. 8.000.
Baraschino Vincenzo - Via F. Maria Briganti, 396 - 80142 Napoli - Tel. 081/7903890.

Attenzione vendo TX televisivi a prezzi eccezionali, vendo telecamere per detti TX in B.N. da L. 180.000; vendo TX N.E. completo, frequenze a richiesta, a chi mi scrive svendo e **regalo materiale** e pacchi elettronici.
Piron Antonio - Via M. Gioia, 8 - 35100 Padova - Tel. 049/653062.

Cerco seria ditta per montaggi elettronici, telefonare dalle 19 alle 21.
Beltramin Dario - Via Padova, 46 - 20030 Senago (MI) - Tel. 02/9980714.

Vendo 1 ampli 50 + 50 W con trasformatore L. 70.000 blocco di 18 pezzi tra 4 ampli 30 + 30 W, 2 da 10 + 10 W, 4 premono, 3 prestereo, 1 sint. ecc.... **In regalo meccanica** stereo 7. Il tutto a L. 100.000.
Lodi Roberto - Viale Kennedy, 14 - 46029 - Suzzara (MN).

Sinclair Club costituito da hobbisti, appassionati di informatica è stato fondato per scambi di software ed idee sullo ZX80. Per informazioni:
Bondi Arrigo - Vicolo Bianco, 1 - 40139 Bologna - Tel. 051/493435.

Vendo 2000 condensatori poliestere 0,1 µF - 0,047 µF - 250 V (nuovi) + radiocomando varioprop E 4 SSM40 (in garanzia) + automodello tipo Porche verde con motore da competizione (elettrico) velocità massima 80 km/ora.
Serre Guido - Via Roma, 95 - 10069 Villar Perosa (TO) - Tel. 0121/514128.

Studente con scarse possibilità economiche scopo apertura radio libera nel proprio paese, riceverebbe in dono TX FM 88/108 MHz 5 ÷ 20 W anche malandato. Ringrazio infinitamente fin d'ora.
Brescia Mario - Via Ginori, 7 - 00153 Roma.

Cerco libri di elettronica anche digitale in particolare "Corso di elettronica fondamentale con esperimenti", "Digit 1" e "Digit 2", "SC/MP", "Il libro del principiante", "Il libro dei concetti fondamentali" a prezzo di usato.
Nolè Vincenzo - Via Stazione di Piteccio, 2 - 51030 Piteccio (PT) - Tel. 0573/42243.

Vendo organo elettrico Bontempi mod. BF26 6 registri + vibrato - 5 ritmi batteria per L. 100.000 trattabili oppure **cambio con oscilloscopio** o multimetro digitale.
D'Albero Paolo - P.le Caduti della Montagnola, 6 - 00142 Roma - Tel. 06/5400683.

Vendo Walkman L. 90.000, microcuffie L. 15.000; pile orologio L. 2.500; radioregistratori Slim L. 129.000 Grandi 142.000; cassette sigillate Maxell C60 L. 1.800, C90 L. 2.700, FeCr L. 4.750.
Cinelli Alfonso - Via Starza, 97 - 82019 S. Agata dei Goti (BN) - Tel. 0823/953793.

Vendo Junior Computer completo di alimentatore, il tutto montato funzionante e mai usato a L. 200.000.
Amico Costantino - Via Pier Francesco Mola, 42 - 20156 Milano - Tel. 02/3271358.

Compro interfaccia cassette per Junior Computer di elektor; **compro piastre** sul µP 6502 abbinabili con il Junior Computer; **cerco programmi** su listing o su cassetta. Per informazioni scrivere il più presto possibile a:
D'aloia Nicola - Via dei Mille, 11 - 15067 Novi Ligure (AL).

Svendo ampli 70W L. 30.000, 1 pre L. 20.000, ampl. 100 W L. 60.000 e trasformatore L. 10.000; libro Bugbook VI L. 15.000; blocco di 18 pezzi tra 4 ampli 30 + 30W, 2 da 10 + 10 W, 7 preampli, 1 sint. ecc., **regalo meccanica** stereo 7 L. 100.000:
Lodi Roberto - Via Kennedy, 14 - 46029 Suzzara (MN)

Vendo accensioni elettroniche tipo induttivo, sensore a infrarosso autocostruite a livello professionale, LED per messa in fase senza strumenti. Solo per 500 - 126 L. 75.000 e Panda 30 L. 45.000 vaglia o contrassegno.
Ghirotto Palmiro - Via Caranzano, 12 - 15016 Cassine (AL). Tel: 0144/56674.

Vendo amplificatore finale HI-FI 60 + 60 W L. 250.000; Microtrasmettitore 93 - 108 MHz L. 16.000; Prova transistori L. 15.000; il tutto è autocostruito e perfettamente funzionante: **Si eseguono montaggi** elettronici a richiesta:
Bertozzi Bruno - Via Emilia, 1630 - 47020 Longiano (FO)

Vendo piastra di registrazione Philips mod. N2S21 L. 220.000 oppure **cambio con oscilloscopio** 10 MHz specificare caratteristiche:
Ruffin Giuliano - Via Premunera, 16 - 91023 Besozzo (VA)

Vendo sintonizzatore LX 400 da tarare L. 50.000; frequenzimetro LX 308 L. 60.000; ricerca elettronica LX401 + LX 402 L. 40.000; mobile serigrafato per sintonizzatore L.25.000. Il tutto, spese postali incluse.
Tozzi Andrea - Via Dante, 28 - 38068 Rovereto (TN) - Tel: 0464/25828.

Vendo oscilloscopio doppia traccia Philips PM3207 con soli 3 mesi di vita completo di sonde originali 1X e 10X a L. 950.000.
Morgese Vito - Viale Japigia, 42 - 70126 Bari - Tel. 080/332099.

Vendo Computer Sharp MZ80K con video 10" e registratore incorporati, espansione RAM 48K, nuovo con imballo originale.
Colombo Arnaldo - Via P. Calvi, 11 - 20129 Milano - Tel. 02/717142.

Causa cessata attività vendo tutti i numeri di Elektor escluso il N° 8 a L. 40.000; 28 riviste tutte in ottimo stato acquisto minimo 10 riviste.
Scarpi Cristiano - Via Santa Speroni, 1 - 16036 Recco (GE) - Tel. 731674.

Cerco seria ditta per eseguire cablaggi elettrici ed elettronici anche solo su disegno compreso eventuale parte meccanica; posso emettere regolare fattura - telefonare per accordi ...
Fumagalli Gian Enrico - Via Della Bufalotta, 891/1N - 00138 Roma - Tel. 8191904.

Eccezionale, finalmente anche in Italia un club per gli amanti dell'elettronica. A chiunque interessi questo annuncio può mettersi in contatto con me (quest'invito è valido per ragazzi dai 12 anni in su).
Monteleone Andrea - Via Milano, 8/1 - 91028 Partanna (TP).

Cerco seria ditta per esecuzione montaggi o cablaggi a domicilio.
Deruda Giovanni - Via Archimede, 20 - 20129 Milano - Tel. 02/7387423.

Inviare questo tagliando a: **J.C.E. Elektor - Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello B. (MI)**

PICCOLI ANNUNCI
(scrivere in stampatello)

Cognome ______________ Nome ______________

Via ______________ n° ______ Tel. ______________

Città ______________ C.A.P. ______________

Firma ______________ Data ______________

sommario

La rubrica

CHI E DOVE

è a pagina 14

Mensile associato all'USPI
Unione Stampa
Periodica Italiana

L'ANGOLO DEL GUFO

Pronto! ... il gufo risponde a tutti i pulcini.
Ai 200 pulcini che volevano aprire l'uovo di ELEKTOR-KIT solo per telefono domandandoci chi e dove, diciamo:
"Rivolgetevi al **vostro distributore** indicato nella **rubrica CHI E DOVE".**
Allo stesso distributore potete rivolgervi per la taratura del pianoforte e il "sustein" ... per reperire il digitast del Junior Computer ... per acquistare i BC 557, BC 558 e la UNN 21002; insomma, al vostro distributore potete rivolgervi per i problemi tecnici, relativi ai montaggi di elektor.

CHI E DOVE · CHI E DOVE · CHI E

PUNTI DI VENDITA DEI CIRCUITI STAMPATI E DEI KIT RELATIVI AI PROGETTI PUBBLICATI DA ELEKTOR

CONCESSIONARI DI ZONA:

A.P.L. s.r.l.
Via Tombetta, 35/A
37135 **VERONA**
Tel. 045/582633

S.G.E. di Spinato Gianrenzo
Via C. Colombo, 6
33077 **Sacile (PN)**
Tel. 0434/71988

C.S.E. F.lli Lo Furno
Via Maiocchi, 8
20129 **MILANO**
Tel. 02/2715767

PINTO
C.so Prin. Eugenio, 15 Bis
10122 **TORINO**
Tel. 011/541564

B.M.P. s.n.c. di Benevelli & Prandi
Via Porta Brennone, 9/B
42100 **REGGIO EMILIA**
Tel. 0522/46353

ELETTRONICA HOBBY
Via L. Cacciatore, 56
84100 **SALERNO**
Tel. 089/394901

Allo scopo di dare la necessaria assistenza tecnica ai lettori con le migliori garanzie di funzionamento degli ELEKTOR-KIT, è stata creata la

TEKNO

un'organizzazione professionale, formata da ingegneri e tecnici specializzati, che montano, collaudano i circuiti e forniscono una chiara relazione tecnica **"Scheda di informazione"**, con i suggerimenti di montaggio, di controllo del circuito, con l'ausilio anche del test-point.
La TEKNO è poi disponibile a dare chiarimenti e suggerimenti che possano essere richiesti dai lettori telefonando allo 045/527726 il sabato dalle 9 alle 12 e dalle 14 alle 17, oppure scrivendo al seguente indirizzo:
TEKNO - Viale Spolverini, 8 - 37131 VERONA.
La **"Scheda di informazione"** viene allegata ai kit di montaggio o inviata su richiesta dei lettori a completamento dei kit che ne fossero sprovvisti, ed è comunque sempre disponibile presso tutti i distributori elencati nella rubrica "CHI E DOVE".

DISTRIBUTORI:

PIEMONTE

ODICINO CB
Via Garibaldi, 11
15067 **Novi Ligure (AL)**
Tel. 0143/76341

DITTA MARGHERITA
P.zza Parrocchiale, 3
13011 **Borgosesia (VC)**
Tel. 0163/22657

RACCA
C.so Adda, 7
13100 **VERCELLI**
Tel. 0161/2386

LOMBARDIA

CSE
Via L. Tolstoi, 14
20051 **Limbiate (MI)**
Tel. 02/9965889

C.E.A.P.
Via Cino da Pistoia, 16
20162 **MILANO**
Tel. 02/6433889

C.E.E.M.I. s.a.s.
Via Carducci, 10
28100 **NOVARA**
Tel. 0321/35781

A.Z.
Via Varesina, 205
20156 **MILANO**
Tel. 02/3086931

REO ELETTRONICA
Via Briosco, 7
27100 **PAVIA**
Tel. 0383/465298

FOTOTECNICA
Via X Giornate, 4
25100 **BRESCIA**
Tel. 030/48518

TELETECNO
V.lo Rizzardo, 26
25100 **BRESCIA**
Tel. 030/54125

FRIULI-VENEZIA-GIULIA

ELCOM di C. Segatti
Via Angiolina, 23
34170 **GORIZIA**
Tel. 0481/30909

ELEKTRONIA di Bonazza
Via Fabio Severo, 138
34100 **TRIESTE**
Tel. 040/574594

TRENTINO

EL - DOM di Zadra Elda
Via Suffragio, 10
38100 **TRENTO**
Tel. 0461/25370

EMILIA-ROMAGNA

C.T.E.N. s.d.f.
Via Corvignano, 23
47037 **Rimini (FO)**
Tel. 0541/775534

ZANNI PIETRO
Via Marconi, 19
43017 **S. Secondo (PR)**
Tel. 0521/872512

GRIVAR ELETTRONICA
Via Traversagna, 2A
41058 **Vignola (MO)**
Tel. 059/775013

TOSCANA

COSTRUZIONI ELETTRONICHE LUCCHESI
Via G. Puccini, 297
55100 **S. Anna (LU)**
Tel. 0583/55857

C.P.E. ELETTRONICA s.a.s.
Via S. Simone, 31
57100 **LIVORNO**
Tel. 0586/505062

MARCHE

FOREL ELETTRONICA
Via Italia, 50
60015 **Falconara (AN)**
Tel. 071/9171039

LAZIO

PANTALEONI ALDO
Via Renzo da Ceri, 126
00195 **ROMA**
Tel. 06/272902

ELETTRONICA ALBERTI
Via Spontini, 23
00043 **ROMA**

ELETTRONICA DIGITALE s.n.c.
Via Piave, 93/93B
05100 **TERNI**
Tel. 0744/56635

CAMPANIA

ELETTROTECNICA SUD s.r.l.
Via Settimio Mobilio, 27
84100 **SALERNO**
Tel. 089/239576-9

C.F. ELETTR. PROFESSIONALE
C.so Vittorio Emanuele, 54
80122 **NAPOLI**
Tel. 081/673728

FILIPPONI CLAUDIO
V.le dei Pini, 37
80131 **NAPOLI**
Tel. 081/7418453

ELETTRONICA TIRRENA
C.so Mazzini, 224
84013 **Cava dei Tirreni (SA)**

DITTA PALMA GIOVANNI
Via A. De Gasperi, 42
84043 **Agropoli (SA)**
Tel. 0974/823861

CALABRIA

FRANCO ANGOTTI
Via Alberto Serra, 19
87100 **COSENZA**
Tel. 0984/34192

SICILIA

CENTRO ELETTRONICO
Via A. Specchi, 54
96100 **Siracusa**
Tel. 0931/41130

DOVE · CHI E DOVE · CHI E DOVE

PUNTI DI VENDITA DEI CIRCUITI STAMPATI E DEI KIT RELATIVI AI PROGETTI PUBBLICATI DA ELEKTOR

- **I kit vengono forniti completi di circuito stampato, componenti elettronici, e una descrizione illustrata che facilita il montaggio del circuito e la sua messa in funzione, facendo riferimento anche al test-point per una rapida verifica del circuito.**
- **I kit possono essere ordinati per posta o acquistati direttamente presso i distributori, dei quali vi forniamo gli indirizzi in queste pagine della rivista (Attenzione, non presso la J.C.E.).**
- **Oltre ai kit completi, in scatola di montaggio, sono disponibili anche i kit premontati e collaudati con o senza i relativi contenitori.**

CODICE		PREZZO KIT	PREZZO STAMPATO
ELEKTOR N° 1 - GIUGNO 1979			
EPS 9453	GENERATORE DI FUNZIONI SEMPLICE	57.600	9.600
EPS 9453 F	PANNELLO PER GENERATORE DI FUNZIONI SEMPLICE	(compreso nel mobile)	
EPS 9465	ALIMENTATORE STABILIZZATO A CIRCUITO INTEGRATO	55.650	4.800
EPS 78041	TACHIMETRO PER LA BICICLETTA	16.700	3.500
EPS 1234	RIDUTTORE DINAMICO DEL RUMORE	12.700	4.000
EPS 9743	COMANDO AUTOMATICO PER IL CAMBIO DELLE DIAPOSITIVE	15.600	3.000
EPS 4523/9831	LE FOTOGRAFIE DI KIRLIAN	56.500	9.000
EPS 1473	SIMULATORE DI FISCHIO A VAPORE	13.600	4.500
EPS 1471	SINTETIZZATORE DI VAPORIERA	11.700	4.000
EPS 9765	INIETTORE DI SEGNALI	8.000	3.000
ELEKTOR N° 2/3 - LUGLIO/AGOSTO 1979			
EPS HB11+HB12	AUSTEREO: ALIMENTATORE + AMPLIFICATORE HI-FI DA 3 WATT	35.600	9.500
EPS HB13	AUSTEREO: PREAMPLIFICATORE	23.700	10.000
EPS HD4	RIFERIMENTO DI FREQUENZA UNIVERSALE	21.000	6.600
EPS 9525	INDICATORE DI PICCO A LED	16.900	5.200
EPS 77005	DISTORSIOMETRO	18.200	7.100
EPS 77059	ALIMENTATORE 0-10 V	12.800	5.000
EPS 77101	AMPLIFICATORE PER AUTORADIO 4W	9.700	4.000
EPS 9398/9399	PREAMPLIFICATORE PRECO	43.100	12.600
EPS HB14	AUSTEREO: PREAMPLIFICATORE FONO	8.900	5.300
ELEKTOR N° 4 - SETTEMBRE 1979			
EPS 9797	TIMER LOGARITMICO PER CAMERA OSCURA	36.200	7.000
EPS 9860	PPM: VOLTMETRO DI PICCO AC SU SCALA		
LOGARITMICA	13.950	5.900	
EPS 9817-1-2	VOLTMETRO LED CON UAA 180	27.200	7.100
EPS 9970	OSCILLOGRAPHIC	32.600	6.600
EPS 9952	SALDATORE A TEMPERATURA CONTROLLATA	32.000	5.900
EPS 9827	CAMPI MAGNETICI IN MEDICINA	13.900	4.400
EPS 9927	MINI-FREQUENZIMETRO	56.300	8.300
ELEKTOR N° 5 - OTTOBRE 1979			
EPS 9344-1-2	MINI-TAMBURO	62.850	10.200
EPS 9344-3	GENERATORE DI RITMI IC	36.100	5.400
EPS 9948	GENERATORE SINUSOIDALE A FREQUENZE FISSE	47.900	7.200
EPS 9491	SEGNALATORE PER PARCHIMETRI	23.000	4.200
EPS 79026	INTERRUTTORE A BATTIMANO	16.250	5.400
ELEKTOR N° 6 - NOVEMBRE 1979			
EPS 79005	INDICATORE DIGITALE UNIVERSALE	32.000	6.600
EPS 9751	SIRENE	14.500	5.400
EPS 9755-1-2	TERMOMETRO	44.100	11.750
EPS 9325	IL "DIGIBELL"	22.500	9.000
EPS 79075	MICRO COMPUTER BASIC	103.500	22.500
ELEKTOR N° 7 - DICEMBRE 1979			
EPS 9987-1-2	AMPLIFICATORE TELEFONICO	27.000	9.500
EPS 79006	GIOCO "PROVA-FORZA"	21.500	6.900
EPS 79073	COSTRUZIONE DEL COMPUTER PER TV GAMES (main board)	227.500	45.500
EPS 79073-1-2	COSTRUZIONE DEL COMPUTER PER TV GAMES (power supply e keyboard)	65.500	21.000
EPS 9906	ALIMENTATORE PER MICRO COMPUTER BASIC	52.000	12.000
EPS 9885	SCHEDA CON 4 K DI RAM	147.000	42.000
EPS 9967	MODULATORE TV UHF/VHF	18.000	5.400
EPS 80024	BUS BOARD (COMPRESO FLATCABLE 64 POLI)	50.500	15.500
ELEKTOR N° 8 - GENNAIO 1980			
EPS 9984	FUZZ-BOX VARIABILE	15.000	5.000
EPS 9965	TASTIERA ASCII	106.000	19.500
EPS 9988	POCKET BAGATELLE (gioco di destrezza)	18.500	5.500
EPS 9985	CONTAMINUTI CHIOCCIANTE	20.500	7.600
EPS 9966	ELEKTERMINAL	151.500	20.500
EPS 79519	SINTONIA A TASTI	43.500	10.700
ELEKTOR N° 9 - FEBBRAIO 1980			
EPS 9974	RIVELATORE DI PROSSIMITA'	30.500	7.800
EPS 79038	ESTENSIONE DELLE PAGINE NELL'ELEKTERMINAL	100.000	18.000
EPS 79088-1-2-3	IL "DIGIFARAD"	59.000	13.000
EPS 79514	GATE DIPPER	33.500	5.200
EPS 78003	LAMPEGGIATORE DI POTENZA	12.000	5.400
EPS 79077	SEMPLICI EFFETTI SONORI	19.500	5.400
EPS 78087	CHASSIS DI MEDIA FREQUENZA	25.000	6.600
EPS 79082	DECODIFICATORE STEREO	30.500	7.000
EPS 79095	ELEKDOORBELL	41.700	13.200
ELEKTOR N° 10 - MARZO 1980			
EPS 79019	GENERATORE SINUSOIDALE	22.600	6.000
EPS 9913-1-2	UNITA' DI RIVERBERO DIGITALE		
EPS 79040	MODULATORE AD ANELLO	20.000	7.600
EPS 9753	BIGLIA ELETTRONICA	32.000	8.900
EPS 80021-1A-2A	SINTONIA DIGITALE	81.000	20.000
EPS 80016	DISTURBATORE ELETTRONICO	11.200	4.700
ELEKTOR N° 11 - APRILE 1980			
EPS 79650	CONVERTITORE PER ONDE CORTE	23.250	5.400
EPS 79039	MONOSELEKTOR β PANNELLO	70.700	23.000
EPS 79070	STENTOR	39.700	10.200
EPS 79071	ASSISTENTOR	14.800	7.200
EPS 80023	TOPAMP 30 W CON ALETTA	20.700	4.200
EPS 80023-a	TOPAMP 60 W CON ALETTA	28.700	4.200

CODICE		PREZZO KIT	PREZZO STAMPATO
ELEKTOR N° 12 - MAGGIO 1980			
EPS 79024	RICARICATORE AFFIDABILE	31.250	6.000
EPS 80031	TOPPREAMP	89.500	11.400
EPS 80054	VOLETE UNA VOCE "STRANA" ...? (modulatore ad anello)	26.700	5.400
EPS 79093	TIMER/CONTROLLER PROGRAMMABILE	62.300	7.700
EPS 80009	ESWAR (effetti sonori con riverbero analogico)	42.900	8.300
ELEKTOR N° 13 - GIUGNO 1980			
EPS 80018-1-2	ANTENNA "ATTIVA" PER AUTOMOBILE	25.450	7.200
EPS 80084	ACCENSIONE A TRANSISTOR	37.800	10.800
EPS 80086	TEMPORIZZATORE "INTELLIGENTE" PER TERGICRISTALLO	44.500	9.000
EPS 80096	MISURATORE DEL CONSUMO DI CARBURANTE (sensori a parte)	72.000	18.000
EPS 80097	FERMIAMO I LADRI! (antifurto)	13.800	4.800
EPS 80101	INDICATORE DELLA TENSIONE DELLA BATTERIA	14.300	4.800
EPS 80102	UN PROBE AD ASTINA (astina a parte)	11.800	4.800
EPS 80109	PROTEZIONE PER BATTERIA	11.900	5.400
ELEKTOR N° 14/15 - LUGLIO/AGOSTO 1980			
EPS 78065	RIDUTTORE DI LUCE SENSOR	21.900	5.400
EPS 79517	CARICA BATTERIE AUTOMATICO	51.000	5.900
EPS 79505	AMMUTOLITORE PER DISC-JOCKEY	22.700	7.200
EPS 79114	FREQUENZIMETRO PER SINTETIZZATORI	20.000	6.300
EPS 79509	SERVO AMPLIFICATORE		
ELEKTOR N° 16 - SETTEMBRE 1980			
EPS 79513	VSWR METER CON STRUMENTO	21.650	1.800
EPS 80027	GENERATORE DI COLORI	44.070	4.100
EPS 79033	QUIZMASTER	25.600	3.600
EPS 9945	CONSONANT (con pannello frontale)	74.000	21.600
sistema d'allarme centralizzato:			
EPS 9950-1	STAZIONE MASTER (con altoparlante)	32.000	4.800
EPS 9950-2	STAZIONE SLAVE (con altoparlante)	27.700	4.350
EPS 9950-3	STAZIONE D'ALLARME	10.000	2.400
ELEKTOR N° 17 - OTTOBRE 1980			
EPS 80067	DIGISPLAY		
EPS 80045	TERMOMETRO DIGITALE	26.000	7.500
EPS 79035	MILLIVOLTMETRO CA E GENERATORE DI SEGNALI (con strumento)	26.000	3.400
EPS 9954	PRECONSONANT	16.000	5.200
ELEKTOR N° 18 - NOVEMBRE 1980			
EPS 80068-1/2	IL VOCODER DI ELEKTOR - BUS BOARD (completo di connettori)	39.650	19.000
EPS 80068-3	IL VOCODER DI ELEKTOR - FILTRI	30.600	6.550
EPS 80068-4	IL VOCODER DI ELEKTOR - MODULO I/O	57.200	6.600
EPS 80068-5	IL VOCODER DI ELEKTOR - ALIMENT.	31.500	5.400
EPS 80022	AMPLIFICATORE D'ANTENNA	11.600	1.800
EPS 80060	CHOROSYNT CON TASTIERA 2,5 OTTAVE	137.000	30.500
EPS 9956/9955	DOPPIO REGOLATORE DI DISSOLVENZA PER PROIETTORE	28.000	6.200
ELEKTOR N° 19 - DICEMBRE 1980			
EPS 9423	ANTENNA FM INTEGRATA per interni	18.200	4.200
EPS 9368	RELE' CAPACITIVO	13.200	4.350
EPS 9329	SONDA LOGICA VERSATILE	12.750	4.350
EPS 9369	MINI-RICEVITORE AD ONDE MEDIE	8.850	2.200
EPS 9192	SOSTITUTO "LOGICO" DEL POTENZIOMETRO A CARBONE	40.250	10.000
EPS 80065	DUPLICATORE DI FREQUENZA	14.500	2.600
EPS 80019	TRENO A VAPORE	17.000	2.600
ELEKTOR N° 20 - GENNAIO 1981			
EPS 81002	DISSOLVENZA PROGRAMMABILE PER DIAPOSITIVE	100.000	17.000
EPS 80050	INTERFACCIA A CASSETTE PER MICROCOMPUTER BASIC		14.000
EPS 81112-1/2	ESTENSIONE INTERFACCIA CASSETTE		4.500
EPS 9915	GENERATORE DI NOTE UNIVERSALE		17.000
EPS 9914	MODULO PER OTTAVA		7.600
EPS 9979	ALIMENTAZIONE		4.800
EPS 9981	FILTRI PREAMPLIFICATORE	45.700	13.200
ELEKTOR N° 21 - FEBBRAIO 1981			
EPS 9968-1	TV-SCOPIO (amplificatore di ingresso)	17.500	5.000
EPS 9968-2/3/4/5/F	TV-SCOPIO, VERSIONE BASE	87.000	27.000
EPS 79053	TOTO-ORACOLO	14.200	7.000
EPS 9840	TEMPORIZZATORE PER SVILUPPO FOTO	34.500	9.000
EPS 9499-2	PORTA LUMINOSA A RAGGI INFRAROSSI (alimentatore)	22.000	9.600
EPS 9862-1/2	PORTA LUMINOSA A RAGGI INFRAROSSI (trasmettitore/ricevitore)	17.400	8.650
ELEKTOR N° 22 - MARZO 1981			
EPS 81047	TERMOMETRO DA BAGNO	20.000	2.650
EPS 81051	XILOFONO	20.500	3.100
EPS 81049	CARICABATTERIE NiCd	27.600	3.600
EPS 81043-1/2	IL MISURATORE	40.500	5.400
EPS 81044	IL MULTIGIOCO	38.800	4.700
EPS 81042	IL GENIO NEL BARATTOLO	15.450	2.650
EPS 81048	CORNAMUSA	18.550	3.400

CHI E DOVE · CHI E DOVE · CHI E

PUNTI DI VENDITA DEI CIRCUITI STAMPATI E DEI KIT RELATIVI AI PROGETTI PUBBLICATI DA ELEKTOR

CODICE		PREZZO KIT	PREZZO STAMPATO
ELEKTOR N° 23 - APRILE 1981			
EPS 80085	AMPLIFICATORE PWM	9.400	2.200
EPS 80089-1	JUNIOR COMPUTER (basetta principale)	183.700	20.000
EPS 80089-2/3	JUNIOR COMPUTER (basetta display e alimentatore)	33.300	7.800
EPS 9911	PREAMPLIFICATORE PICK-UP	46.500	9.000
EPS 9873	MODULATORE DI COLORE	23.750	5.800
ELEKTOR N° 24 - MAGGIO 1981			
EPS 9874	ELEKTORNADO	36.700	6.900
EPS 80069	SISTEMA INTERCOM	30.900	5.300
EPS 80077	PROVA TRANSISTORI	30.150	7.450
EPS 81124	INTELEKT		
ELEKTOR N° 25 - GIUGNO 1981			
EPS 9897-1	EQUALIZZATORE, SEZIONE DI FILTRO	17.500	3.000
EPS 9897-2	EQUALIZZATORE, CONTROLLO TONI	20.500	3.000
EPS 9932	ANALIZZATORE AUDIO	34.750	7.550
EPS 80502	SCATOLA MUSICALE	47.700	6.800
EPS 80128	TRACCIACURVE PER TRANSISTORI	6.800	1.900
TV-Scopio versione ampliata:			
EPS 9969-1	BASETTA MEMORIE	42.600	9.700
EPS 9969-2	CIRCUITO TRIGGER	13.800	3.850
EPS 9969-3	BASE TEMPI INGRESSO	14.200	3.850
ELEKTOR N° 26/27 - LUGLIO/AGOSTO 1981			
EPS 80071	MONITOR DIGITALE DEL BATTITO CARDIACO	72.200	13.000
EPS 80145	MONITOR DIGITALE DEL BATTITO CARDIACO (display board)		3.500
EPS 80505	AMPLIFICATORE A V-FET	85.500	6.400
EPS 80506	RICEVITORE SUPER ATTIVO	19.000	5.900
EPS 80515-1/2	ILLUMINAZIONE PER VETRINA	35.200	10.000
EPS 80516	ALIMENTATORE A TENSIONE VARIABILE 0-50 V/0-2A	53.800	4.700
EPS 80532	PREAMPLIFICATORE STEREO DINAMICO	12.400	2.300
EPS 80543	AMPLIFICATORE STAMP	9.300	2.200
EPS 80656	PROGRAMMATORE PER PROM	42.000	11.000
ELEKTOR N° 28 - SETTEMBRE 1981			
EPS 81012	LUCI DA SOFFITTO	139.000	22.700
EPS 81072	MISURATORE DELLA PRESSIONE SONORA	25.200	4.300
EPS 81082	POTENZA BRUTA con raffreddatore	81.300	7.600
EPS 81005	CAMPANELLO A SENSORE	13.000	3.250
EPS 81073	POSTER CHE DANZA (basetta)	50.400	5.400
EPS 81073-P	POSTER CHE DANZA (poster)		6.000
EPS 81068	MINI MIXER	80.200	31.000
Il grande VU Meter:			
EPS 81085-1	VERSIONE BASE	30.000	5.900
EPS 81085-2	ESTENSIONE A 240 V	59.200	10.200

CODICE		PREZZO KIT	PREZZO STAMPATO
ELEKTOR N° 29 - OTTOBRE 1981			
EPS 80120	8K RAM + 16K DI EPROM	229.300	37.800
EPS 81101	TEMPORIZZATORE DI PROCESSO	48.000	11.500
EPS 81027/1-2 } EPS 81071	RILEVATORE DI FONEMI SORDI E SONORI	101.000	28.800
EPS 81105/1-2	VOLTMETRO DIGITALE 2.5 CIFRE	61.200	10.000
EPS 81008	TAP MULTICANALE	42.000	12.300
EPS 81110	RIVELATORE DI MOVIMENTO	41.000	6.000
ELEKTOR N° 30 - NOVEMBRE 1981			
EPS 81112	GENERATORE DI EFFETTI SONORI ("")	39.000	5.900
EPS 80514	ALIMENTATORE PRECISIONE	66.000	5.400
("")	Generatore di effetti sonori:		
	SIRENA-NAVE SPAZIALE	24.400	
	SPARI E MITRAGLIATRICE	34.450	
	EFFETTO BOMBE	24.950	
	CINGUETTIO D'UCCELLI	25.900	
	EFFETTO AEREO IN VOLO	24.300	
	EFFETTO AUTO IN CORSA E AUTOSCONTRO	26.950	
	EFFETTO VAPORIERA	25.200	
ELEKTOR N° 31 - DICEMBRE 1981			
EPS 81024	ALLARME PER FRIGORIFERO	14.700	4.200
EPS 81013	ECONOMIZZATORE DI CARBURANTE	23.700	7.200
EPS 81142	SCRAMBLER	36.100	6.600
EPS 81117-1	SISTEMA A COMPANDER RIDUTTORE RUMORE	150.000	108.000 (con moduli)
EPS 81117-2	ALIMENTATORE PER COMPANDER	27.900	6.000
EPS 9860	MISURATORE DI PICCO DEL COMPANDER	14.500	6.000
EPS 9817/1-2	DISPLAY A LED CON UAA180 DEL COMPANDER	27.000	8.400
EPS 9956/80512	FADER PER PROIETTORI DI DIAPOSITIVE (parte 2°)	39.600	9.600
ELEKTOR N° 32 - GENNAIO 1982			
EPS 81173	BAROMETRO DIGITALE	78.000	15.000
EPS 81135	ROGER BLEEP	22.000	7.200
EPS 81123	ACCOPPIATORE DI TRANSISTORI	18.500	7.200
EPS 81069	CONVERTITORE DI DECIBEL	35.800	10.700
EPS 81094/1	ANALIZZATORE LOGICO (circuito base)	124.500	34.500
EPS 81094/2	ANALIZZATORE LOGICO (circuito d'entrata)	21.500	9.500
EPS 81094/3	ANALIZZATORE LOGICO (circuito di memoria)	26.500	9.500
EPS 81094/4	ANALIZZATORE LOGICO (circuito cursori di pilotaggio)	47.500	13.500
EPS 81094/5	ANALIZZATORE LOGICO (circuito display)	23.000*	6.000
EPS 80089/3	ANALIZZATORE LOGICO (circuito alimentazione)	45.500	13.000
EPS 81143	ESTENSIONE DELLA MEMORIA DEL TV-GAME	246.500	76.500
EPS 79017	GENERATORE DI FORME D'ONDA	40.000	13.000

* COMPRESO CAVO PIATTO A 16 CONDUTTORI.

ATTENZIONE

— Il **codice** riportato nell'elenco dei kit, **deve** essere indicato nell'ordinazione.
— Tale codice dovrà essere preceduto da una delle seguenti sigle di riconoscimento (relativamente a ciò che si vorrà acquistare):
E = Kit (scatola di montaggio)
EP = Kit premontati
EMC = Kit montato completo, nel suo contenitore
— Se il codice non sarà preceduto da queste sigle, si intenderà l'ordine per il solo circuito stampato (EPS).

TAGLIANDO D'ORDINE EPS-ESS-KIT da inviare ad uno dei punti vendita indicati nella rubrica "CHI E DOVE".

Nome Cognome

Indirizzo

Cap. **Citta** **Provincia**

Codice Fiscale (indispensabile per le aziende)

Termini di consegna:

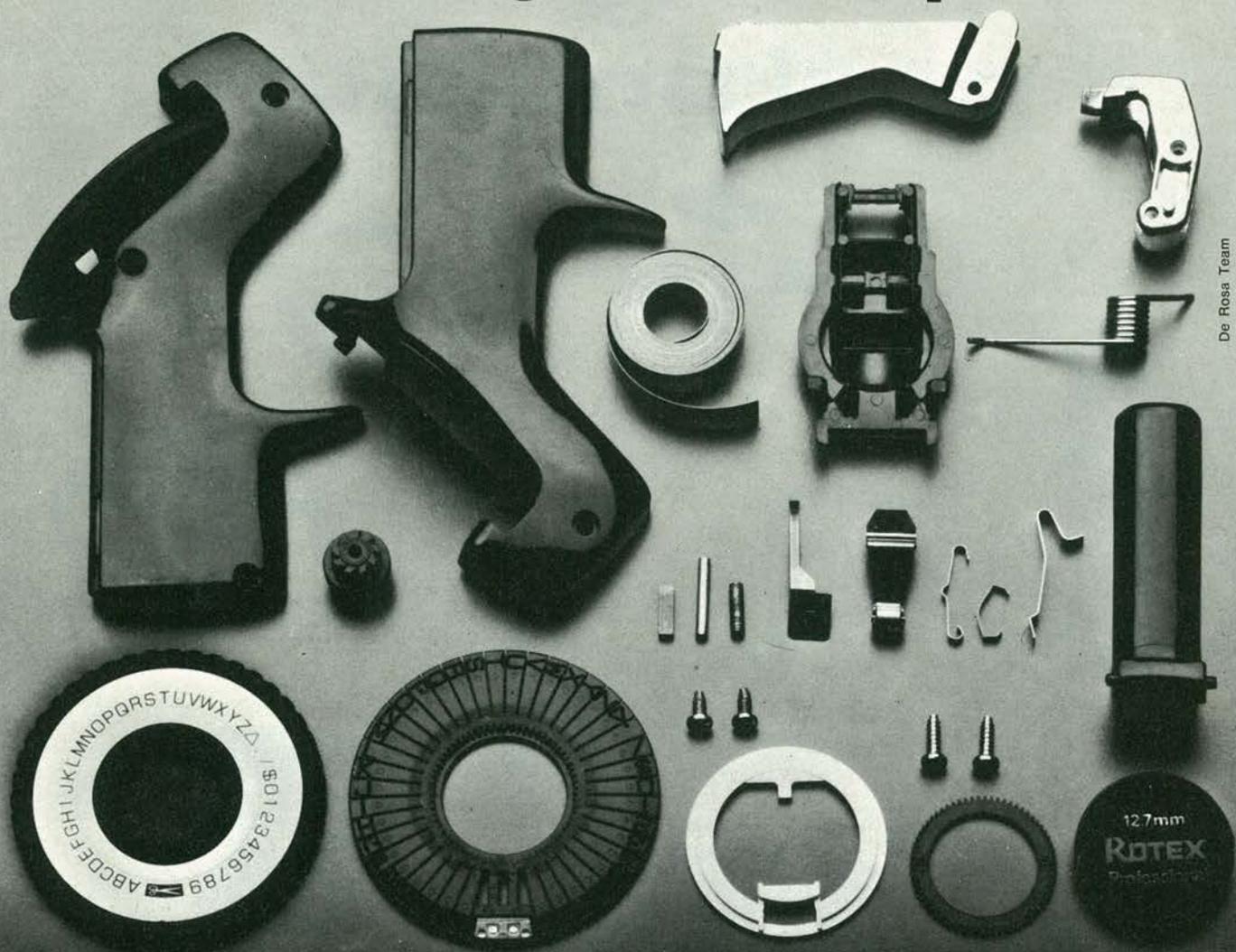
EPS 15 gg. dalla data di ricevimento dell'ordine
ESS 30 gg. dalla data di ricevimento dell'ordine
KIT 15 gg dalla data di ricevimento dell'ordine

Data ____________________

Inviatemi il seguente materiale, pagherò al postino l'importo relativo + spese di spedizione.

Firma ____________________

Codice	Quantità	Codice	Quantità	Codice	Quantità	Codice	Quantità

Questa è una etichettatrice Rotex, 26 solidi pezzi in garanzia totale per 5 anni.

De Rosa Team

In cinque anni anche alla migliore delle etichettatrici può succedere di tutto. Perciò, oltre ad avere un'etichettatrice all'avanguardia per maneggevolezza, facilità d'uso, nitidezza di carattere e grande varietà di nastri e di misure, da oggi potrete avere, con Rotex, un'etichettatrice supergarantita.

ROTEX®
assistenza e garanzia totale

Pelikan distributore esclusivo per l'Italia nel settore cancelleria e timbrifici.

COMPONENTI

ELETTRONICI

Via Varesina, 205
20156 MILANO
Tel.: 02/3086931

OLTRE AD UNA VASTA SCELTA DI COMPONENTI DI QUALITA' ABBIAMO DISPONIBILI DATA BOOKS DEI PRINCIPALI PRODUTTORI USA. Semiconductors, Linear ICS, Applications Hand book, MOS & CMOS, FET Data book, Memory Applications Hand book, Digital.
Dovete solo richiedere specificamente ciò che vi serve. Ordinate per lettera o telefono oppure visitateci al ns. punto di vendita di Milano, via Varesina 205. Aperto tutti i giorni dalle 9 alle 13 e dalle 15,30 alle 19,30. Troverete sempre cordialità, simpatia, assistenza, comprensione e tutto ciò che cercate (se non c'è; lo procuriamo).

METTETECI ALLA PROVA

Non dimenticate che sull'importo dei Vostri acquisti dobbiamo applicare IVA e spese postali.

Bolle, Bolle...
Il brodo? La zuppa?
Noooo!
MEMORIE A BOLLE MAGNETICHE
Ne avete mai sentito parlare?
Ne avete mai viste?
Ne avete mai usate?

NOI OGGI

Abbiamo per Voi una scelta di schede con memorie a bolle magnetiche pronte per essere inserite nei Vostri micro.
Possiamo arrivare fino ai Mbits
...E DEI PLASMA DISPLAYS...
che ne dite?
Numeric, Alphanumeric, Graphic, Plasma Displays
Anche quelli, si, li abbiamo...
Ci credete? Non ci credete? Vi interessa l'argomento?
Veniteci a trovare ne vedrete delle belle!

L/2 NOVITA' TM1

Modulo termometro per temperatura ambiente e a contatto.
Piccolo, pratico, preciso. Adatto per l'abbinamento a qualsiasi voltmetro digitale a 3 o più cifre con lettura sulla scala minima.
Misura direttamente da −9 a +99,9°C.
Kit semplicissimo da montare.
L. 3.450

ATTENZIONE

Da oggi possiamo fornire una vasta scelta di semiconduttori giapponesi (integrati, transistor, ecc.). Particolarmente adatti come ricambi per autoradio, registratori ed impianti hi-fi. Quotazioni interessanti, scriveteci o telefonate.

L/3 SENSORE DI METALLI

Piccolo, semplice, compatto, da usare come:
- Interruttore di fine corsa senza contatti
- Sensore per allarmi
- Rivelatore o sensore di prossimità, etc.

Grande facilità di impiego in qualsiasi circuito.
L. 1.000

CASSETTIERA ORDINE E PRATICITA'

32 cassettini con coperchio sfilabile, non più pezzi sparsi per ribaltamento dei cassettini.
Misure:
esterno: 75x222x158
cassettini: 52x74x18
N.B.:.le cassettiere sono componibili, cioè si possono affiancare o sovrapporre solidamente ad incastro.

ATTENZIONE!

Non si vende. Viene data in omaggio a chi acquista una delle seguenti:
- Confezione A/1 = 640 resistenze assortite 1/4 e 1/2 W da 10 Ω a 2,2 Ω - 32 valori - 10 + 10 per valore
- Confezione A/2 = 320 condensatori assortiti - ceramici, mylar, elettrolitici, da 10 p.f. a 10 μF - 32 valori. 10 per valore.

Le 2 confezioni a scelta, più cassettiera omaggio
L. 15.000 cadauna

LE NOSTRE OFFERTE SPECIALI

B/10 - MASCHERE ROSSE perspex 3 mm spess. 40 x 120 mm e 45 x 140 mm cad. **L. 500**
Specificare misure 3 per **L. 1.000**

D/12 KIT COMPLETO per modifica orologi digitali **QUARZO COMPRESO.** Specificare il tipo del Vostro orologio.
1 kit **L. 3.000** 2 per **L. 5.000**

D/10 VOLTMETRO DIGITALE a 3 cifre - conversione doppia rampa alimentazione 5V
Kit tutto compreso sempre **L. 14.500**

A/4 LAMPADA A VAP. Hg per fotoincisione con reattore limitatore di alimentazione **luce potente ricchissima di ultravioletto.** Realizzerete finalmente i Vostri circuiti stampati - molti altri usi.
Montata pronta **L. 55.000**

OFFERTE MICRO P COMPLEMENTI E AUSILIARI

8080 μP - speciale	**L. 10.000**
8224 clock per 8080	**L. 6.000**
2111 dyn. mem. 256x4	**L. 6.500**
4116 dyn. mem. 16Kx1	**L. 9.000**
2708 EPROM 8K	**L. 10.000**
2716 EPROM 16K	**L. 20.000**
93427 PROM 256x4	**L. 8.000**
93446 PROM 512x4	**L. 10.000**
93448 PROM 512x8	**L. 30.000**
6011 UART	**L. 10.000**
3341 FIFO	**L. 8.500**
8279 Progr. keyb. mem.	**L. 27.000**
S566 reg. lum. telecom.	**L. 5.500**
76477 gen. rum. e suoni	**L. 7.000**

MEMORIE - EPROM - CANCELLATE - PROGRAMMATE

Abbiamo sempre disponibili memorie Rom-Eprom - Richiedeteci nel vostro interesse quotazioni correnti e tipi disponibili o desiderati. Eseguiamo cancellazione e programmazione di Eprom su istruzione (Listing) e copiatura di Vostre programmate.

FCE ELETTRONICA di Nicoletti Gianfranco
Via Nazzario Sauro, 1 - 60035 **JESI** (AN) - Tel. (0731) 58703

CONDIZIONI DI VENDITA: Prezzi I.V.A. (15%) esclusa - Ordine minimo L. 10.000 - Pagamento in contrassegno - Spese postali a carico del destinatario

TRANSISTOR	1 - 100 pz	100 - ...pz
BC 170B	L. 80	L. 65
BC 171B	L. 80	L. 65
BC 172C	L. 80	L. 65
BC 173C	L. 85	L. 70
BC 182B	L. 85	L. 70
BC 212A	L. 85	L. 70
BC 213B	L. 85	L. 70
BC 214	L. 85	L. 70
BC 237B	L. 85	L. 70
BC 238B	L. 85	L. 70
BC 239B	L. 85	L. 70
BC 251B	L. 80	L. 65
BC 307A	L. 85	L. 70
BC 308B	L. 85	L. 70
BC 317B	L. 85	L. 70
BC 327	L. 125	L. 105
BC 328	L. 125	L. 105
BC 337	L. 125	L. 105
BC 338	L. 125	L. 105
BC 414	L. 110	L. 95
BC 549	L. 95	L. 80
BC 550B	L. 95	L. 80
BC 559B	L. 95	L. 80
BD 135	L. 395	L. 345
BD 136	L. 395	L. 345
BD 137	L. 400	L. 350
BD 138	L. 400	L. 350
BD 139	L. 400	L. 350
BD 140	L. 450	L. 395
BD 240	L. 480	L. 405
BD 241B	L. 480	L. 405
BD 242B	L. 595	L. 535
BD 370	L. 265	L. 230
BD 371	L. 265	L. 230
2N 1711	L. 390	L. 360
2N 2905	L. 450	L. 420
2N 3055	L. 850	L. 790
2N 3771	L. 3.400	L. 3.150

C - MOS		
CD 4000CN	L. 380	L. 355
CD 4001BCN	L. 380	L. 355
CD 4002BCN	L. 380	L. 355
CD 4006BCN	L. 1.050	L. 900
CD 4007CN	L. 380	L. 355
CD 4008BCN	L. 1.000	L. 890
CD 4009CN	L. 510	L. 455
CD 4010CN	L. 510	L. 455
CD 4011BCN	L. 380	L. 355
CD 4012BCN	L. 380	L. 355
CD 4013BCN	L. 510	L. 455
CD 4016BCN	L. 510	L. 455
CD 4017BCN	L. 900	L. 825
CD 4018BCN	L. 950	L. 850
CD 4019BCN	L. 510	L. 455
CD 4020BCN	L. 970	L. 900
CD 4021BCN	L. 880	L. 825
CD 4022BCN	L. 880	L. 825
CD 4023BCN	L. 380	L. 355
CD 4024BCN	L. 795	L. 720
CD 4025BCN	L. 380	L. 355
CD 4027BCN	L. 570	L. 520
CD 4028BCN	L. 795	L. 720
CD 4029BCN	L. 985	L. 885
CD 4040BCN	L. 1.045	L. 940
CD 4043BCN	L. 885	L. 795
CD 4044BCN	L. 885	L. 795
CD 4046BCN	L. 1.070	L. 960
CD 4047BCN	L. 1.050	L. 940
CD 4049CN	L. 510	L. 455
CD 4060BCN	L. 1.080	L. 965
CD 4066BCN	L. 540	L. 490
CD 4069CN	L. 390	L. 340
CD 4070BCN	L. 380	L. 355
CD 4071BCN	L. 380	L. 355
CD 4073BCN	L. 380	L. 355
CD 4075BCN	L. 380	L. 355
CD 4076BCN	L. 1.000	L. 905
CD 4081BCN	L. 380	L. 355
CD 4082BCN	L. 380	L. 355
CD 4089BCN	L. 1.440	L. 1.290
CD 4093BCN	L. 625	L. 560
CD 4099BCN	L. 1.320	L. 1.180
CD 4507BCN	L. 510	L. 460
CD 4510BCN	L. 1.065	L. 965
CD 4511BCN	L. 1.065	L. 965
CD 4512BCN	L. 1.065	L. 965
CD 4514BCN	L. 2.140	L. 1.925
CD 4515BCN	L. 2.050	L. 1.850
CD 4516BCN	L. 1.000	L. 905
CD 4518BCN	L. 1.000	L. 905
CD 4520BCN	L. 1.000	L. 905
CD 4522BCN	L. 1.195	L. 1.095
CD 4526BCN	L. 1.225	L. 1.100
CD 4527BCN	L. 1.225	L. 1.100
CD 4528BCN	L. 1.075	L. 960
CD 4529BCN	L. 1.380	L. 1.240
CD 4541BCN	L. 1.380	L. 1.240
CD 4543BCN	L. 1.380	L. 1 240
MM 2102AN-4	L. 2.300	L. 2.070
MM 2114N-3	L. 4.950	L. 4.455
MM 2708Q	L. 7.000	—
MM 5204Q	L.17.160	—

INTEGRATI		
9368	L. 1.490	L. 1.380
TDA2004	L. 4.140	L. 3.730
UAA170	L. 2.890	L. 2.600
UAA180	L. 2.890	L. 2.600
CA 3028	L. 1.970	L. 1.775
CA 3161	L. 1.500	—
CA 3162	L. 6.075	—
LM 301	L. 495	L. 445
LM 307	L. 720	L. 650
LM 311	L. 800	L. 755
LM 324	L. 785	L. 730
LM 339	L. 785	L. 730
LM 348	L. 1.385	L. 1.290
LM 349	L. 1.550	L. 1.440
LM 377	L. 1.850	L. 1.720
LM 379	L. 5.160	—
LM 380	L. 1.280	L. 1.180
LM 381	L. 1.850	L. 1.720
LM 382	L. 1.505	L. 1.400
LM 387	L. 820	L. 750
LM 391	L. 1.370	L. 1.225
LM 733	L. 1.140	L. 1.060
LM 1800	L. 2.700	L. 2.500
LM 1820	L. 1.750	L. 1.590
LM 3900	L. 925	L. 850
LM 3914	L. 3.930	—
LM 3915	L. 3.930	—
MM 74C00	L. 435	L. 377
MM 74C14	L. 840	L. 728
MM 74C32	L. 435	L. 377
MM 74C73	L. 750	L. 645
MM 74C74	L. 750	L. 645
MM 74C90	L. 1.240	L. 1.080
MM 74C154	L. 3.600	L. 3.120
MM 74C221	L. 1.675	L. 1.500
MM 74C914	L. 1.495	L. 1.395
MM 74C926	L. 6.890	—
SN 7400	L. 400	—
SN 7402	L. 400	—
SN 7404	L. 400	—
SN 7408	L. 400	—
SN 7410	L. 400	—
SN 7448	L. 1.075	—
SN 7475	L. 600	—
SN 7485	L. 850	—
SN 7490	L. 700	—
SN 74150	L. 1.600	—
SN 76447	L. 3.850	—

GIAPPONESI		
HA 1137	L. 5.465	—
HA 1156	L. 3.675	—
HA 1196	L. 3.554	—
HA 1322	L. 4.161	—
HA 1342	L. 4.699	—
HA 1361	L. 5.262	—
HA 1366	L. 3.618	—
HA 1371	L. 8.545	—
HA 1374	L. 4.566	—
HA 11123	L. 6.088	—
HA 11211	L. 5.780	—
HA 11223	L. 6.088	—
HA 11226	L. 12.375	—
HA 11251	L. 2.950	—
M 51513L	L. 3.460	—
M 51515L	L. 6.760	—
MM 5487	L. 7.480	—
LA 4420	L. 2.950	—
LA 4422	L. 3.900	—
LA 4430	L. 3.980	—
TA 7202	L. 6.000	—
TA 7204	L. 3.250	—
TA 7205	L. 3.250	—
TA 7207	L. 3.900	—
TA 7214	L. 5.900	—
TA 7222	L. 4.550	—
μPC 555	L. 1.900	—
μPC 566	L. 1.900	—
μPC 575	L. 2.100	—
μPC 587	L. 4.700	—
μPC 592	L. 3.300	—
μPC 1020	L. 7.300	—
μPC 1024	L. 3.300	—
μPC 1025	L. 2.950	—
μPC 1028	L. 3.300	—
μPC 1030	L. 3.900	—
μPC 1032	L. 2.500	—
μPC 1156	L. 2.750	—
μPC 1181	L. 3.500	—
μPC 1182	L. 3.500	—
μPC 1185	L. 6.780	—
μPC 1350	L. 5.350	—
μPC 2002	L. 2.950	—

DIODI		
IN 4004 (1A 400V)	L. 75	L. 60
IN 4007 (1A 1200V)	L. 78	L. 65
BY 127 (1,6A 1200V)	L. 270	L. 225
BY 252 (3A 400V)	L. 270	L. 225
BY 255 (3A 1300V)	L. 345	L. 290
BY 298 (2A 400V)	L. 345	L. 290
12F60 (12A 600V Met.)	L. 2.250	L. 2.050
12FR60 (12A 600V Met.)	L. 2.100	L. 1.850
21PT20 (20A 200V)	L. 1.650	L. 1.450

PONTI RADDRIZZATORI		
W02 (1A 200V)	L. 365	L. 320
W04 (1A 400V)	L. 400	L. 350
KBL02 (4A 200V)	L. 700	L. 610
KBL04 (4A 400V)	L. 750	L. 660
B80C3700/2200	L. 870	—
B80C5000/3300	L. 1.190	—
KBPC10-005 (10A 50V)	L. 1.850	—
KBPC25-06 (25A 600V)	L. 2.600	—

RESISTENZE		
1/4W 5%	L. 11	—
1/2W 5%	L. 12	—
5W 10%	L. 150	—

TRIAC		
3A 400V	L. 800	—
6A 400V	L. 1.050	L. 930
8A 400V	L. 1.100	L. 1.000
12A 400V	L. 1.490	L. 1.390

SCR		
0.6A 200V	L. 315	L. 260
5A 400V	L. 790	L. 690
8A 400V	L. 1.050	L. 930
12A 400V	L. 1.150	L. 990

REGOLATORI DI TENSIONE		
Serie 78	L. 1.050	L. 905
Serie 79	L. 1.050	L. 905

POTENZIOMETRI ROT. ALB. 6 mm.		
Lineari tutta la serie	L. 430	L. 380
Logaritmici tutta la serie	L. 430	L. 380

DIODI LED		
Rossi 5 mm. **Siemens**	L. 150	L. 120
Verdi 5 mm.	L. 190	L. 170
Gialli 5 mm.	L. 245	L. 220
Bianchi 5 mm.	L. 150	L. 120
Rossi rett. 7.25 x 7.7 x 2.5	L. 230	L. 200
Verdi rett. 7.25 x 7.7 x 2.5	L. 335	L. 300
Gialli rett. 7.25 x 7.7 x 2.5	L. 360	L. 340
PORTALED METAL. 3 mm.	L. 150	—
PORTALED METAL. 5 mm.	L. 200	—

DISPLAY		
FND 500	L. 1.300	L. 1.150
FND 800	L. 2.950	—
OROLOGIO AUTO MA 1003	L. 18.500	—

ELETTROLITICI VERTICALI	16V	35V	63V
1μF	—	—	L. 50
2.2μF	—	—	L. 50
4.7μF	—	—	L. 50
10μF	—	L. 50	L. 70
22μF	L. 55	L. 70	L. 90
47μF	L. 70	L. 85	L. 130
100μF	L. 80	L. 100	L. 195
220μF	L. 95	L. 140	L. 265
470μF	L. 135	L. 240	L. 375
1000μF	L. 185	L. 390	L. 600
2200μF	L. 350	L. 680	L. 1.180

ELETTROLITICI ORIZZONTALI	16V	35V	63V
1μF	—	—	L. 80
2.2μF	—	—	L. 80
4.7μF	—	L. 70	L. 85
10μF	—	L. 80	L. 95
22μF	L. 90	L. 95	L. 100
47μF	L. 95	L. 100	L. 145
100μF	L. 110	L. 125	L. 195
220μF	L. 130	L. 175	L. 300
470μF	L. 180	L. 270	L. 400
1000μF	L. 225	L. 395	L. 620
2200μF	L. 380	L. 670	L. 1.280
3300μF	—	L. 1.020	L. 1.755
4700μF	—	L. 1.400	L. 2.300

Stiamo preparando il Catalogo Generale, PRENOTATEVI!!! inviando L. 2.000 in Francobolli - Consultateci per altro materiale non descritto in questa pagina

selektor

ROBOTICA

Prof. Wilfrid Heginbotham O.B.E. D.Sc.

I robot industriali somigliano poco alle macchine futuristiche della fantascienza, tuttavia una somiglianza c'è: la maggior parte dei robot sono progettati per sostituire operai umani e quindi le loro dimensioni sono in scala "umana", pur potendo esercitare maggiori sforzi per un tempo maggiore. A parte queste analogie, le differenze con gli esseri umani ed i robot da fantascienza sono enormi. Non si tratta che di macchine utensili molto complesse la cui prima funzione è di maneggiare dei componenti. Per fare ciò, i robot hanno bisogno di un braccio di manipolazione. Il movimento può essere effettuato da punto a punto oppure secondo un percorso continuo. L'"architettura di un robot può essere cilindrica o polare, oppure esso può consistere di un braccio con gomito.

Una delle due linee di saldatura sincronizzata per la metro.

Possibilità

Per quanto il robot industriale possa sembrare umanoide quando è in funzione, il confronto si risolve in una delusione. Si tratta infatti di poco più di una gru automatica controllata da un sistema elettronico-meccanico: la caratteristica più saliente è la possibilità di riprogrammazione per variarne entro certi limiti la funzione. Una volta programmata avremo ancora soltanto una macchina capace di una sequenza ripetitiva di azioni, anche complesse.
Il robot imita bene i movimenti in coordinazione spazio-temporale di un operatore umano: può per esempio registrare i movimenti di un direttore d'orchestra per poter in futuro eseguire in modo identico la stessa funzione.Non può però rendersi conto che manca il primo violino od anche l'intera orchestra. Si potrebbe evitare questo inconveniente munendo ogni sedia di un sensore che riveli la presenza dell'orchestrale e che fermi il robot in sua assenza, ma se sulla sedia si siede uno che non è suonatore il robot è ancora ingannato: insomma ci si può aspettare tanto ma non troppo. Le destinazioni dei robot dipendono dalla loro architettura, e sono ideali per i seguenti compiti:

a. tracciatura di curve quando basta una bassa precisione.
b. Dove non è necessario afferrare, o dove basta una presa non precisa.
c. Dove esistano superfici di presa ben definite, come per esempio nei getti pressofusi.
d. Dove la destrezza dell'operatore è limitata a giudizi in un campo spazio-temporale molto ben delimitato.
e. In applicazioni di precisione relativamente specializzate, con un'adeguata attrezzatura periferica per indicare la posizione finale dei componenti con sufficiente precisione.

Gli impieghi possono essere classificati in quattro categorie, di cui diamo l'elenco:
La prima categoria comprende la verniciatura a spruzzo, i lavori di martellatura, la saldatura a punti, la rivettatura, le applicazioni di guarnizioni in pasta, applicazioni di rivestimenti, marcature, sigillature a caldo, taglio del vetro, pulitura a getto d'acqua, forature, ed in genere quelle applicazioni dove non è necessario afferrare. In questi casi basta una coordinata di partenza ben definita, e la funzione potrà essere rapidamente modificata. Alcuni di questi robot possono anche memorizzare diversi programmi.
La *seconda categoria* riguarda operazioni con necessità di presa ma senza eccessiva precisione, oppure dove sono disponibili superfici di presa standard. Tra le funzioni possibili c'è lo scaricamento di macchine per pressofusione o per fusione in conchiglia, trattamenti termici, servizio di presse, forni, trasferimento di lamiere, maneggio e sistemazione di mattoni, accatastamento di pallet e sacchi, carico e presa di elementi cilindrici o prismatici su macchine utensili.
La terza categoria richiede un funzionamento di maggiore precisione. Per le varie situazioni possono occorrere diversi dispositivi di presa, ed altre attrezzature. Per esempio si potranno eseguire trasferimenti di pezzi nella forgiatura a freddo ed a caldo, il servizio completo di macchine utensili, il collaudo, la filatura wire-wrapping, la sbavatura, la cernita e l'imballaggio, il condizionamento, la foratura, il trasporto, il prelievo, la saldatura ad arco, eccetera. Occorrerà esaminare attentamente ogni particolare operazione per scegliere le appropriate sistemazioni.
La quarta categoria comprende controlli di montaggio con alti livelli di variabilità.
In base all'esperienza è possibile ricavare alcuni principi che determinano la possibilità d'impiego dei robot in circostanze particolari:

a. Qualifiche richieste per il lavoro particolare: vista, tatto udito.
b. Entro i quali limiti si può ripetere senza ambiguità l'azione e le indicazioni di questi "Sensi".
c. I controlli "periferici" occorrenti per assicurare un adeguato controllo del materiale in arrivo per quanto riguarda:
   - posizione
   - qualità
   - variabilità
d. Il fabbisogno di manodopera umana per particolari scopi di ispezione durante il funzionamento.
e. Requisiti di sicurezza e di "protezione".

Una Cincinnati T_3 che serve due centri di fornitura ed una stazione di collaudo.

L'adattabilità dei robot ai lavori leggeri di trasporto dipende dalla velocità dell'operazione. In genere è difficile per il robot mantenersi al passo con gli umani, in quanto questi ultimi sono più veloci nella risposta. In molte operazioni di macchina, come la forgiatura, gli operatori umani possono variare il sistema di lavoro ed adattarsi alle condizioni variabili che sussistono intorno alla macchina. La maggior parte dei robot è incapace di reagire in questo modo. Questo tipo di autoprogrammazione sarà il passo successivo nella tecnica dei robot.
I fattori economici possono divenire meno importanti di altri. Un ambiente di lavoro malsano può potentemente influire sulla decisione di impiegare robot invece di esseri umani. È però evidente che oggi i robot sono usati in modo abbastanza scoordinato e frammentario. Molto spesso nelle fabbriche l'automazione è solo parziale.

selektor

La Mini Metro

La sicurezza è un obiettivo importante: non bisogna assolutamente mescolare lavoro umano a qualsiasi parte del campo operativo dei robot. Il pericolo è massimo quando le macchine maneggiano materiali pericolosi. Molti robot vengono impiegati per versare metallo fuso in conchiglie o stampi di pressofusione. Qualsiasi malfunzionamento dei robot potrebbe provocare

spruzzi di materiale pericoloso in zone occupate dagli umani. Tuttavia, non bisogna esagerare: ci sono parecchi casi in cui gruppi di robot sono stati impiegati con successo per operazioni relativamente semplici. Per esempio ci sono 14 stazioni automatiche di saldatura a punti per la scocca, su ognuna delle due linee della nuova automobile Mini Metro.
Dove i cicli di lavorazione sono relativamente lunghi, è opportuno far servire al robot diverse macchine disposte intorno ad esso, e fargli anche svolgere funzioni ausiliarie come il controllo della produzione. Il robot industriale Cincinnati T_3 può servire per esempio due stazioni di tornitura ed una di collaudo, che impiega un laser per la verifica dimensionale.

selektor

L'officina per piccole serie completamente automatizzata e versatile, si potrà impiantare solo quando i robot avranno una sufficiente "intelligenza" da poter lavorare con una maggior variabilità delle condizioni ambientali. Le tendenze attuali sono esemplificate dal sistema di controllo software del Cincinnati T_3. Esso comprende tre diverse possibilità decisionali. La prima è condizionata e serve a controllare le condizioni di diversi punti di lavoro, ed il robot non continuerà a lavorare se tutti i segnali ricevuti non saranno "verdi". Il secondo tipo di decisione riguarda gli spostamenti, e dispone di parecchie subroutines predisposte, che formano parte comune delle varie attività ripetitive che potrebbero essere noiose e fonte di perdite di tempo da parte del programmatore. Il terzo tipo di decisioni riguarda l'interruzione degli spostamenti, e si fa uso di subroutines per venire a capo di tutte le contingenze che potrebbero aver luogo durante il lavoro della macchina. Per esempio un errore di inserzione del pezzo da lavorare sarà notata dal robot che trasferirà il pezzo al rottame, inizierà la scelta di un nuovo pezzo da posizionare, e proverà a ricominciare la lavorazione.

Un fabbro robot

Un'applicazione più progredita di questa tecnica è lo sviluppo di un "fabbro" robot. Per questo particolare processo è essenziale comprendere come avvenga il processo di deformazione del metallo, che potrà essere rappresentato da adatti algoritmi nel software. Il processo viene chiamato "forgiatura a stampo aperto".
Il robot cerca di dare la forma ad un pezzo manipolando gli attrezzi di forgiatura prismatici di una pressa. Un robot può essere in grado di completare l'operazione di deformazione direttamente guidato da un umano, ma di solito questo sistema è lungo, e prende più tempo che completare la serie con i metodi normali. È meglio sviluppare blocchi di programmazione che incorporino le caratteristiche note del processo, in modo da poter cambiare il numero e le dimensioni dei vari passi inserendo gli adatti dati numerici. Per esempio la trasformazione quadro-tondo e quella opposta, possono essere ottenute inserendo i dati relativi alle dimensioni iniziali e finali.
Finora abbiamo dato per scontato che il robot potesse completare il ciclo senza ambiguità; però le variazioni delle caratteristiche dell'acciaio, della temperatura, eccetera, richiedono un continuo cambio di informazioni per regolare la pressione dell'incudine e la temperatura del pezzo. Il robot può valutare l'effetto di questi parametri entro limitati ambiti, e decidere se l'operazione avrà successo con le correzioni apportate. Se per esempio la temperatura scende, il robot potrà prendere la billetta ed inserirla in un forno, tenendo a mente dove ha interrotto il processo prima del nuovo riscaldamento. Poi continuerà a forgiare una nuova billetta, riprenderà quella finita parzialmente e nuovamente calda, riprenderà la sequenza ed arriverà al pezzo finito. Questa routine è una valida alternativa all'uso della vista e del tatto da parte degli umani.

Sistema di progettazione automatica PERA PADDS.

Montaggio con robot

Il numero dei robot impiegati nei montaggi di piccole serie è attualmente scarso. Il montaggio è un'operazione che richiede molta abilità, implica livelli di interazione sensoria e di destrezza meccanica difficili da ottenere in modo economico. I tipi più vicini all'applicazione industriale generalizzata sono il PUMA Assembly Robot ed il DEA Pragma Assembly Robot. Una delle subroutines disponibili nel PUMA permette l'operazione di "presa e collocazione" tra due punti preselezionati del suo "universo", senza che ci sia bisogno di programmare i passi successivi. Come molti altri dispositivi della prima generazione, è adatto all'impiego in situazioni ibride, dove delle persone eseguono lavori che richiedono un alto livello di reazione cibernetica, ed i robot svolgono la parte meno qualificata del lavoro.
Il passo successivo consiste nell'impianto di vista e tatto artificiali. In questo modo, nel prossimo decennio si potrà ottenere lo scopo di far eseguire interamente ai robot un maggior numero di operazioni di montaggio.
Occorre ancora considerare il più importante argomento dell'automazione delle officine di piccola serie: tale automazione potrà diventare totale approfittando della facilità offerta dai microcomputer di "comunicare" con le macchine. In questo caso il computer avrà il controllo generale del progetto e della produzione.
Un esempio di macchina per la progettazione automatica è il sistema PADDS sviluppato dalla PERA (Production Engineering Research Association). I sistemi di questo genere producono progetti dettagliati senza fatica. L'operatore usa una tastiera per introdurre le dimensioni e le forme degli oggetti, secondo un semplice codice, specificando anche le coordinate di riferimento. Non occorrono al computer altre informazioni per "dimensionare" l'oggetto.
Durante il lavoro esso deciderà se la rappresentazione a due viste potrà portare ad ambiguità di interpretazione e farà, se occorre, un altro disegno. Passare dal PADD ai programmi di controllo per le macchine utensili è soltanto un piccolo passo......

Gli effetti economici

Gli effetti economici e sociologici dei robot influenzeranno sempre di più lo sviluppo nazionale. Tali effetti andranno ad investire il livello dell'impiego e quello degli investimenti. In figura 1 appare l'andamento di questi parametri in quattro delle maggiori nazioni industrializzate a partire dal 1970. I diagrammi mostrano il rapporto tra l'indice dei guadagni orari e quello dei prezzi, rappresenta cioè quello che si può comperare con ciò che si guadagna. Rilevanti gli andamenti riferiti a Giappone e Germania occidentale, specie dopo il 1974. Si tenga conto del fatto che il Giappone possiede la metà della popolazione mondiale dei robot. Per evitare di trarre considerazioni errate da queste statistiche, bisogna ben chiarire che l'applicazione dei robot industriali non garantisce automaticamente il successo all'industria: i robot possono solo amplificarlo, fabbricando automaticamente prodotti che già hanno successo: questi diventeranno più economici e quindi il successo non potrà che aumentare.
Potrebbe anche sembrare che l'impiego dei robot sia controproducente agli effetti dell'occupazione, ma si può facilmente comprendere che essi non potranno causare un aumento della disoccupazione aggiunto a quello dovuto ad altre cause. Per esempio una nazione che fabbrica prodotti mediocri venduti in maniera mediocre con livelli di fatturato mediocri non può sperare ad altro che ad un mediocre stato di mediocrità industriale. Le vendite non possono cre-

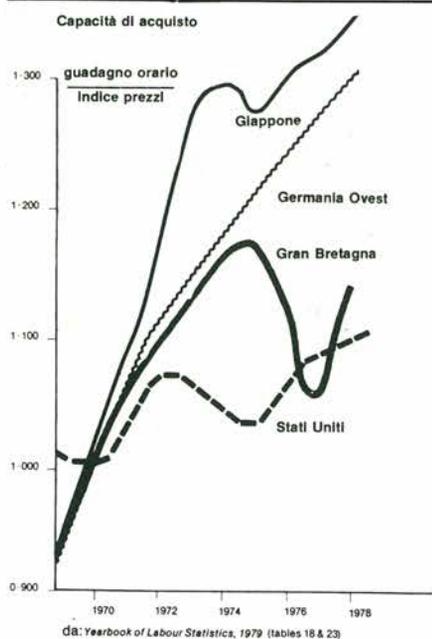



Figura 1. Il rapporto tra guadagni e prezzi in quattro nazioni.

are quelle condizioni di espansione che occorrono per una giusta applicazione della tecnologia dei robot industriali: in questo caso non esiste il bisogno di "amplificare" la produzione.
Se però questo bisogno esiste le applicazioni di addetti sistemi robotici avrà influenza sui programmi di investimento delle industrie e produrrà meno necessità di lavoro intensivo in zone dove sussistano condizioni di produzione in piccola serie. Ci dovrà essere una rivalutazione dei rapporti tra i sistemi industriali altamente automatizzati e l'intero complesso industriale.
La spesa che si potrà affrontare per un'installazione di robot industriali, dipenderà da:

a. Il costo del lavoro.
b. Il tasso di coinvolgimento umano richiesto per completare l'operazione svolta dalla macchina.
c. Il costo di un sistema standard a robot.
d. Il costo di adattamento ad un particolare compito.
e. La frequenza di cambiamento dell'impiego.
f. Il tasso d'interresse sul capitale.
g. Le dimensioni dei lotti della produzione.
h. Richiesta del prodotto che possa giustificare l'aumento della produzione ottenuta con il robot.
i. Deprezzamento.
j. Costi di esercizio e manutenzione.

La versatilità di un sistema robotico è strettamente dipendente dalla relazione tra i punti (c), (d), (e) ed (f) dello specchietto precedente.
I confronti tra sistemi automatizzati e manuali sono fatti in generale sulla base dei risparmi diretti. Questo tipo di confronto può portare a conclusioni errate. In effetti, se confrontiamo le produzioni di un sistema automatizzato e di uno manuale, il vantaggio del sistema automatico potrà sembrare scarso od inesistente. Un indice più dimostrativo è la produzione totale giornaliera, che riflette una delle più essenziali caratteristiche dei robot: il fatto che sono in grado di lavorare continuamente senza rallentamenti od interruzioni, e per periodi più lunghi che gli umani. La macchina potrà anche essere più lenta dell'uomo, ma nondimeno la sua produzione giornaliera sarà maggiore di parecchio. Ed è questa la qualità che costituisce il vantaggio dell'applicazione dei robot nell'industria.

Robot PUMA 500 della Unimation, sistema di controllo e terminale video.

Tratto dalla rivista Practical Electronics, Ottobre 1981.

Il "Junior" diventa adulto

L'incanalamento (busing) dei dati su basetta, aumenta le possibilità di comunicazione

Poichè tra non molto sarà disponibile il secondo libro del Junior Computer, è giunto il momento di muovere verso il prossimo stadio del progetto Junior Computer. L'aggiunta di questa interfaccia trasformerà il Junior in un sistema completo di computer personale. Questa basetta formerà il collegamento essenziale tra il computer ed il mondo esterno, in quanto comprende RAM ed EPROM supplementari, ed un altro sistema I/O. È così possibile aggiungere altre basette di memoria ed un registratore a cassette ai rispettivi bus provvisti di buffer, permettendo al Junior computer di comunicare con l'operatore (e viceversa) in un modo molto più sofisticato di prima.
Questo articolo è il primo di una serie di quattro, e si propone di descrivere gli aspetti teorici e pratici dell'estensione dell'Hardware. Questo articolo sarà la base del terzo e quarto libro, che usciranno più tardi, e quindi potrà mancare dei dettagli più minuti (causa la mancanza di spazio); l'intenzione è però di fornire al lettore una buona idea di quello che "bolle in pentola".

Ora che si può aggiungere al Junior, la basetta delle interfacce, possiamo considerarlo "adulto", ossia munito di tutto l'hardware che gli occorre. Il suo "cervello", il software, potrà invece essere ancora ampliato. È giunto il momento per il computer di "parlare come un grande" o piuttosto di funzionare mediante un linguaggio di programmazione di maggior livello; naturalmente sarà interessante per il programmatore imparare a lavorare con un simile linguaggio. Prossimamente vi descriveremo nei particolari il linguaggio macchina ed il software dei sistemi aggiunti (compresi due "sussidi" software), ma comunque il linguaggio occorrente è ancora soltanto il linguaggio macchina.
La scelta più naturale sarà il BASIC, per esempio in una sua versione su cassetta da 8 K, combinata con 16 K di RAM. Tutto questo dovrà naturalmente essere basato su un sistema software già esistente, del tipo di quello sviluppato per l'Apple od il Kim, e questa scelta dispendiosa è giustificata solo nel caso che molte persone siano interessate all'idea, nel caso del Junior Computer. Pensateci e fatecelo sapere!
In ogni caso Elektor ha in mente di fornire nel prossimo futuro una basetta con 16 K di RAM dinamica. Questa sarà un'alternativa economica alle due basette RAM/EPROM che comprendono entrambe 8 K di RAM.
Tanto per cominciare, quali ampliamenti occorrono per portare il Junior Computer alle condizioni di piena maturità?

Essere o non essere ... munito di bus

I sistemi di calcolo specialmente progettati per i dilettanti sono disponibili in due tipi: sistemi a bus oppure sistemi a singola basetta. Il primo sistema impiega parecchie basette stampate che contengono i componenti. Le basette sono tutte delle stesse dimensioni (per esempio il formato eurocard da 100 x 160 mm) e sono collegate tra loro mediante un "bus". Quest'ultimo è una basetta stampata nella quale dei punti disposti in posizione corrispondente tra loro (come dei piedini da connettore) vengono interconnessi. Dato che il sistema è universalmente compatibile, il suo limite di espansione coincide con le possibilità *teoriche* di espansione, ed il risultato finale è un computer dalle molteplici possibilità. Un sistema a singola basetta raccoglie invece tutto quanto serve su di un unico circuito stampato. Il risultato dipende da cosa si intende per "tutto", in modo da soddisfare gli scopi dell'utente (e quindi dalle dimensioni della basetta). "Sistemare tutto" su una sola basetta è un pò un azzardo: si può vincere o perdere. Ciò significa che l'utente deve valutare le sue necessità con molta attenzione sin dall'inizio, e questo si dimostra spesso un intoppo, in quanto è difficile pianificare essendo le possibilità in gran parte ignote.
I computer ad unica basetta sono principalmente usati per istruire gli operatori, e come parte di sistemi di controllo relativamente semplici (nei quali il computer è costantemente in funzione). Nella sua versione standard, il Junior Computer è in effetti un sistema a basetta singola, progettato appunto per istruire i principianti. La versione standard è già stata usata per molti tipi di applicazione, che vanno dalla conversione A/D, al controllo di processo nella fabbricazione dei semiconduttori. Di conseguenza l'interfaccia è un'aggiunta puramente facoltativa ed il connettore di espansione può essere lasciato intatto.
Ciononostante il connettore di espansione esiste per due buoni motivi: permette il collegamento di un registratore a cassette, che servirà da memoria di riserva (per completare la memoria RAM fissa), permettendo l'uso totale della capacità di memoria da 64 K; il secondo motivo è che si permetterà il collegamento al computer di sistemi periferici tipo terminale video, eccetera. In questo modo si avranno ulteriori I/O e si miglioreranno le possibilità di comunicazione tra il computer ed il mondo esterno.

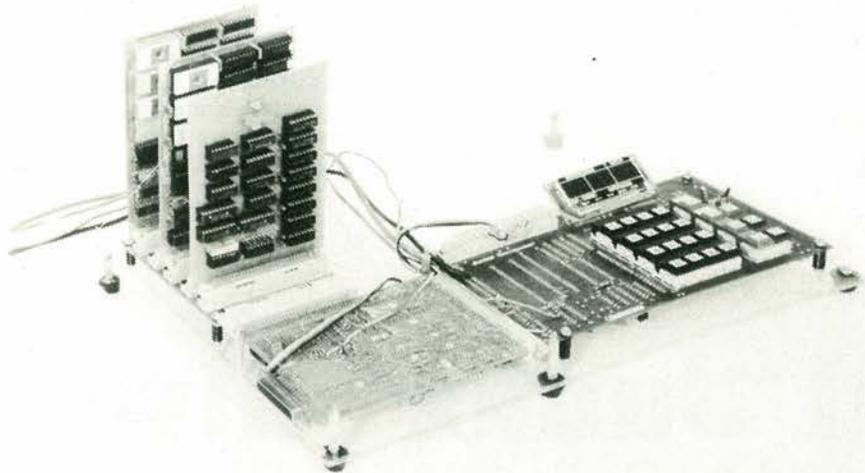
Non appena si arrivi all'impiego del connettore di espansione, il Junior Computer non sarà più un sistma a basetta singola. Questo non significa che le sue possibilità come sistema a bus diverranno infinite. Al contrario, il computer risulta limitato dal suo stesso hardware. In ogni caso, la versione ampliata non dimostra alcuna somiglianza fisica con il sistema base normale. Tutti gli ampliamenti ricordati in precedenza sono compresi nella basetta delle interfacce, che ha le stesse dimensioni della basetta principale, per cui esse possono essere montate a "sandwich". Alla basetta

delle interfacce si può collegare una basetta bus SC/MP già esistente, in modo da poter alloggiare parecchie altre cartoline di memoria.
Però, nonostante l'aggiunta delle basette bus, il Junior Computer, non è un sistema bus, ma piuttosto un autobus a due piani! Mettiamo dunque al bando ogni preoccupazione di assegnare una categoria di appartenenza a questo computer e vediamo piuttosto di cosa si tratta.

La basetta di interfaccia

La parola "interfaccia" significa "collegamento". In questo caso la basetta di interfaccia fornisce al Junior Computer un collegamento vitale con il mondo esterno, sotto forma di parecchi canali di comunicazione: I/O addizionali, un'interfaccia per cassette, un'interfaccia RS-232 ed un collegamento interno con la basetta dei bus munita di buffer.
Tutta la parte elettronica si può trovare nelle figure 1 e 2. Si può notare che il circuito è più complesso di quello della basetta principale, per quanto siano mantenute le dimensioni compatte di questa. Ora parleremo separatamente di ognuno dei componenti.

I buffer: placano gli aneliti elettronici

Tutti i collegamenti appartenenti all'INPUT CONNECTOR sono mostrati sulla sinistra della figura 1. Questo connettore, insieme a cinque collegamenti al connettore degli accessi (vedi figura 2) permette il trasferimento dei dati, da e verso il Junior Computer standard. Fatta eccezione per le linee EX e K1... 6, che servono soltanto per la basetta di interfaccia, tutte le linee vanno al connettore di uscita OUTPUT CONNECTOR, che si vede sulla destra della figura 1. Questo serve al collegamento dell'interfaccia con la basetta dei bus, che a sua volta permette il collegamento di una o più basette di memoria. Le ben note linee di indirizzamento A, qui sono marcate AB, mentre le linee D sono contrassegnate DB; la B significa "bufferred". Per quale motivo è necessario il buffer? I motivi sono due: per prima cosa si evita una condizione di sovraccarico per eccesso di connessioni che si potrebbe verificare in moltissimi casi; in secondo luogo si rende possibile il trasferimento dei dati lungo le apposite linee tra la basetta principale del Junior Computer e le basette di interfaccia e di memoria da controllare.
N1...N16 funzionano da buffer di indirizzamento. Poichè l'indirizzamento ha sempre lungo tramite il 6502 che sta sulla basetta principale, i triangolini sono orientati nelle seguenti direzioni: verso sinistra per gli ingressi e verso destra per le uscite N17...N32 funzionano da buffer dei dati ed in questo caso gli ingressi a buffer con numero pari stanno a destra, e le uscite stanno a sinistra, mentre gli ingressi dei buffer con numero dispari sono a sinistra e le rispettive uscite a destra.
Sono possibili tre situazioni:

1) Le porte N17...N32 con numero dispari sono attive, mentre quelle con numero pari sono inattive, quando sia $\overline{\text{WRITE}}$ che READ sono al livello logico "0". In questo caso i dati possono fluire dalla basetta standard agli ampliamenti, qualora i dati stessi si debbano inserire sia nella memoria di *interfaccia* che nella memoria dell'ampliamento (memoria *bus*), oppure negli I/O.
2) Quando sia $\overline{\text{WRITE}}$ che READ sono al livello logico "1", le porte con numero dispari comprese tra N17 ed N32 sono inattive (dato che sono a tre stati, questo significa sia ingressi che uscite ad alta impedenza), mentre quelle pari sono attive. I dati possono quindi passare dalla basetta di ampliamento alla basetta principale, qualora i dati debbano venir estratti sia dalla memoria dell'interfaccia, che dalla memoria del bus oppure dagli I/O.
3) Tutte le porte comprese tra N17 ed N32 sono inattive quando $\overline{\text{WRITE}}$ è al livello logico "1" e READ è a livello "0". Non si ha in questo caso trasferimento di dati. Ciò accade ogni volta che un dato debba essere letto o scritto nella memoria del Junior Computer oppure nelle I/O. I segnali $\overline{\text{WRITE}}$ e READ sono generati dalla PROM IC17. Ulteriori notizie sull'argomento verranno in seguito.
N.B. - Una quarta possibilità teorica è che $\overline{\text{WRITE}}$ sia a livello "0" e che READ sia ad "1", per cui tutte le porte tra N17 ed N32 risultano contemporaneamente attive. Questa situazione non deve mai verificarsi.

I/O supplementari

L'integrato VIA IC1, del tipo 6522 merita una particolare attenzione. Anzi, un intero capitolo viene dedicato a questo argomento nella seconda metà del terzo libro. Il VIA (Versatile Interface Adapter = Adattatore versatile di interfaccia) è importante perchè presenta molteplici possibilità in più rispetto al normale nucleo I/O, il PIA 6532. Come si vede in figura 1, il "CONNETTORE" VIA comprende i più importanti collegamenti con il mondo esterno (l'abbiamo messo tra virgolette perchè in realtà non si tratta di un vero connettore). Il 6522 è controllato dalle linee di indirizzamento AB0...AB3, e da diversi segnali prodotti dal bus di controllo. Le otto linee dei dati ed il segnale dell'uscita IRQ (interruzione alla fine di un intervallo di tempo) diverranno familiari dopo aver letto il primo libro.
Al pari del 6532, il 6522 eroga due segnali di selezione del chip. Il suo $\overline{\text{CS2}}$ è collegato al segnale di uscita K6 del decodificatore degli indirizzi IC6 del Junior Computer (basetta principale). Il segnale CS1 è connesso all'uscita di N35 la quale è controllata da K6 e AB9. Per attivare il VIA, $\overline{\text{CS2}}$ e CS1 devono essere rispettivamente "0" ed "1". N35 funzionerà ora come una porta NOR, la cui uscita assumerà il livello logico "1" quando entrambi gli ingressi AB9 e K6 saranno a "0" (nel caso del 6532/ A9 deve essere al livello "1"). Dato che A8 (AB8) non è collegato nè al 6522, nè al 6532, il VIA 6522 può essere indirizzato come segue:
1800 = 1900....18FF =19FF (AB8 = X; AB9 = 0; K6 = 1)
ed il PIA 6532
1A00 = 1B00.....1AFF = 1BFF (A8 = X; A9 = 1; K6 = 1)

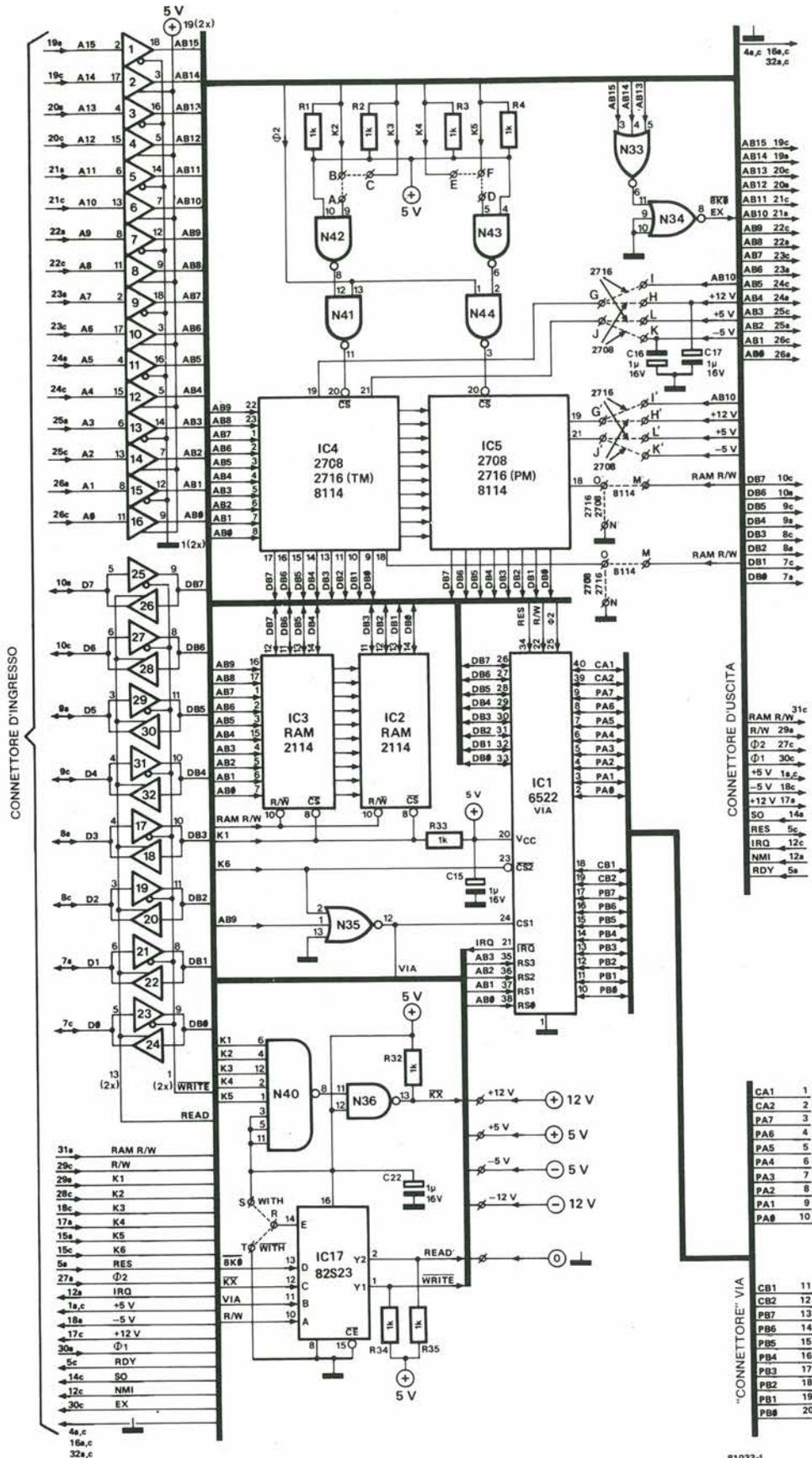
Poichè è escluso un doppio indirizzamento, quando A8 = AB8 = X, saranno disponibili, sia per la PIA che per la VIA, 256 indirizzi.Nel primo caso sono disponibili per la PIA 19 diverse locazioni di memoria in aggiunta a 128 byte di RAM. Come si può vedere in figura 1, le linee di indirizzamento AB4....AB7 non sono collegate. Quindi ci sono 16 diverse locazioni di memoria riservate al VIA.

1

Figura 1. La basetta di interfaccia. Essa fornisce memoria aggiuntiva, I/O supplementari, memorie tampone, e comprende il controllo del buffer dei dati e la decodifica completa degli indirizzi.

La memoria di interfaccia

La basetta di interfaccia dispone di spazio per un massimo di 5 K di memoria supplementare, che viene selezionato da K1...K5. Questo è sufficiente a permettere la piena utilizzazione degli indirizzi decodificati dalla basetta principale (8 K), compresi 1 K per la PIA più la VIA.

Nella prima posizione è ora disponibile una RAM supplementare. Anche senza usare tutte le altre possibilità di estensione, l'operatore può già disporre di 1 K di RAM sulla basetta di interfaccia tramite IC2 ed IC3 (1024 nibble di dati per ogni interfaccia tramite IC2 ed IC3 (1024 nibble di dati per ogni integrato). La RAM viene selezionata quanto K1 = $\overline{CS}$ = logico "0". Quindi il campo degli indirizzi copre l'intervallo tra 0400 e 07FF.

In altre parole, risultano disponibili quattro pagine (04....07) semplicemente collegandosi con le pagine 00...03 della RAM standard, e così dei "lunghi" programmi di utente potranno ora essere memorizzati in un solo colpo.

IC4 ed IC5 possono essere del tipo RAM da 1K (8114), EPROM da 1K (2708) oppure EPROM da 2K (2716). Uno o due tra i segnali K2...K5 selezionano ciascun integrato con l'aiuto del segnale di clock Φ 2 (porte N41.....N44). Questo è necessario per sincronizzare le lettura e (se occorre) anche il processo di scrittura.

L'indirizzamento avviene come segue:

K2 = Livello logico "0" → indirizzi 0800....0BFF

K3 = Livello logico "0" → indirizzi 0C00....0FFF

K4 = Livello logico "0" → indirizzi 1000....13FF

K5 = Livello logico "0" → indirizzi 1400....17FF.

Nel caso di 1K di RAM (8114) o di 1K di EPROM (2708), ciascun integrato presenta diverse possibilità di scelta. Per i due K di EPROM (2716) vengono combinati due segnali K: K2 e K3 per IC4 (2716) (campo di indirizzamento 0800....0FFF) e K4 ed IC5 per IC5 (2716) (campo di indirizzamento 1000....17FF). I terminali a saldare A...F sono installati per selezionare questi indirizzi. Essi sono interconnessi per poter adattarsi al tipo impiegato per IC8. Lo stesso vale per i terminali G...O e G'...O', che sono collegati a seconda del valore della tensione di alimentazione ed anche a seconda che occorra o meno un'ulteriore linea di indirizzamento AB10 oppure il segnale R/W della RAM.

Decodifica ad indirizzamento completo

Nel Junior Computer versione standard vengono decodificati solo 8K del totale di 64K di memoria disponibili. Le linee di indirizzamento A13....A15 non sono usate, e ne risulta che le pagine 0X, dove X = 0...F, sono esplorate anche quando si richiamano le pagine 2X, 4X, 6X, 8X, AX, CX, ed EX e le pagine 1X, con X = 0....F, sono rilevate anche quando si richiedano le pagine 3X, 5X, 7X, 9X, BX, DX ed FX.

In questa particolare situazione, il piedino D, che appartiene al decodificatore degli indirizzi IC6 sulla basetta principale del Junior, viene messo a massa tramite un ponticello in filo.

Se si deve estendere la memoria per più di 5K, dobbiamo mettere insieme un sistema di decodifica degli indirizzi che ci renda possibile l'accesso a qualsiasi indirizzo che stia nel campo che va da 2000 a 2FFF.

Questo risultato si ottiene nel modo seguente: per prima cosa si collega il piedino D di IC6 nel Junior Computer versione base al piedino EX. *Togliere il ponticello in filo che arriva al piedino EX*! Il piedino D unito al piedino EX va a sua volta collegato all'uscita dell'invertitore N34, il quale è controllato tramite la porta NOR N33, mentre quest'ultima è a sua volta collegata con AB13...AB15. Non appena una delle suddette linee di indirizzamento assume il livello "1", anche EX e quindi D di IC6 assumono lo stesso livello. Di conseguenza nessuno dei segnali d'uscita K0....K7 di IC6 sarà a livello basso. Se tutte e tre le linee di indirizzamento AB13...A15 saranno a "0", anche il piedino D di IC6 sarà a livello basso (a massa) ed uno dei segnali K0...K7 passerà al livello logico "0". Ciò significa che gli I/O e la memoria sua sulla basetta principale che sulla basetta dell'interfaccia potranno essere raggiunti solo nelle pagine 0X ed 1X, dove X = 0...F. D'ora in poi le pagine 2X potranno essere raggiunte tramite la basetta dei bus. Sia sulla basetta RAM/EPROM che su quella della RAM dinamica da 16K occorre una decodifica degli indirizzi supplementare, per selezionare una o più aree di memoria nel relativo campo di indirizzamento che va da 2000 ad FFFF.

Viene anche inviato il segnale di uscita EX, sotto la denominazione $\overline{8K0}$, ad un ingresso di indirizzamento della PROM (IC17). Questa contiene in tutto 32 byte, ma vengono usati solo due bit di ciascun byte, che sono Y1 (=$\overline{WRITE}$) ed Y2 (=READ). I due bit controllano i buffer dei dati N17...N32. Si può accedere ai 32 byte tramite le cinque linee di indirizzamento E...A, delle quali si parlerà in seguito.

Constatando che l'accesso alla PROM è così complicato, perchè installarne una? Perchè non fare tutto questo con il segnale R/W nel modo previsto per la basetta principale del Junior? Per spiegare il tutto, guardiamo cosa succede quando un dato viene letto dalla RAM, dalla EPROM e dagli I/O sistemati sulla basetta principale. Se il segnale R/$\overline{W}$ è direttamente collegato ai segnali READ e $\overline{WRITE}$ sulla basetta di ampliamento, gli otto buffer dei dati con gli ingressi che guardano la basetta di interfaccia, verranno attivati. In effetti questi ingressi non saranno collegati a niente, in altre parole saranno lasciati per aria, in quanto la basetta di interfaccia non deve essere indirizzata! Gli ingressi saranno quindi in uno stato logico casuale e, quando le relative uscite verranno attivate, le informazioni che appariranno sulle linee dei dati potranno essere errate. Quindi la soluzione consiste nel controllare i buffer del bus dei dati con il sistema di indirizzamento di ciascun circuito. Nell'esempio prima ricordato (letture dei dati in uno dei circuiti integrati sulla basetta principale) la CPU 6502 non necessita di nulla a valle dei buffer, e di conseguenza questi devono essere disattivati. Si deve notare però che questi problemi non sorgono quando i dati devono essere *scritti* sulla basetta principale.

La PROM viene montata anche per un altro motivo. I vettori NMI, RES ed IRQ possono ora (una volta completata la decodifica degli indirizzi) essere memorizzati ai loro effettivi indirizzi FFFA...FFFF, invece che in 1FFA...1FFF (come avviene nella EPROM standard). Tutto funzionerà, naturalmente, solo se la pagina FF è realmente contenuta nella memoria

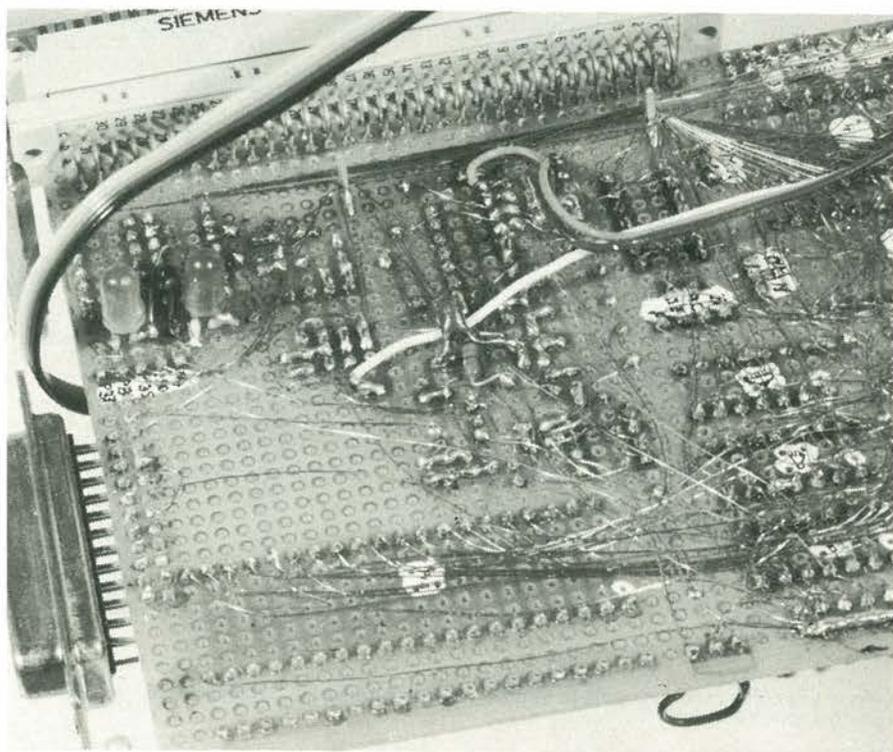



Tabella 1

indirizzo PROM (esadec.)	E = WITH di $\overline{\text{WITH}}$	D = $\overline{\text{8KØ}}$	C = $\overline{\text{KX}}$	B = VIA	A = R/W	Y8	Y7	Y6	Y5	Y4	Y3	Y2 = READ	Y1 = $\overline{\text{WRITE}}$	dati PROM (esadec.)
ØØ	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	ØØ
Ø1	Ø	Ø	Ø	Ø	1	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	1	1	Ø3
Ø2	Ø	Ø	Ø	1	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	ØØ
Ø3	Ø	Ø	Ø	1	1	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	ØØ
Ø4	Ø	Ø	1	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	1	Ø1
Ø5	Ø	Ø	1	Ø	1	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	1	Ø1
Ø6	Ø	Ø	1	1	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	ØØ
Ø7	Ø	Ø	1	1	1	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	1	1	Ø3
Ø8	Ø	1	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	ØØ
Ø9	Ø	1	Ø	Ø	1	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	ØØ
ØA	Ø	1	Ø	1	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	ØØ
ØB	Ø	1	Ø	1	1	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	ØØ
ØC	Ø	1	1	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	1	Ø1
ØD	Ø	1	1	Ø	1	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	1	Ø1
ØE	Ø	1	1	1	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	ØØ
ØF	Ø	1	1	1	1	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	ØØ
1Ø	1	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	ØØ
11	1	Ø	Ø	Ø	1	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	1	1	Ø3
12	1	Ø	Ø	1	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	ØØ
13	1	Ø	Ø	1	1	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	ØØ
14	1	Ø	1	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	1	Ø1
15	1	Ø	1	Ø	1	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	1	Ø1
16	1	Ø	1	1	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	ØØ
17	1	Ø	1	1	1	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	1	1	Ø3
18	1	1	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	ØØ
19	1	1	Ø	Ø	1	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	ØØ
1A	1	1	Ø	1	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	ØØ
1B	1	1	Ø	1	1	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	ØØ
1C	1	1	1	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	ØØ
1D	1	1	1	Ø	1	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	1	1	Ø3
1E	1	1	1	1	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	ØØ
1F	1	1	1	1	1	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	ØØ

EPROM. Dato che la pagina FF è compresa nel nostro caso in una basetta RAM/EPROM, che a sua volta è collegata al computer mediante una basetta dei bus, d'ora in poi ci riferiremo ad essa come alla memoria della basetta dei bus.

N.B. Non appena la basetta dei bus viene usata per collegare una basetta di memoria, bisogna includere nella EPROM la pagina FF con i giusti vettori, in modo che non sia ulteriormente possibile un "doppio incrocio" nell'indirizzamento (come FF=1F ecc.).

Torniamo ora all'indirizzamento della EPROM IC17. I cinque segnali di indirizzamento con i quali si hanno $\overline{\text{WRITE}}$ e READ, si ottengono nel modo seguente:

A. Il segnale R/W oppure R/$\overline{\text{W}}$ (il trattino sopra la W significa soltanto: abilitato con un livello logico "0" e serve solo ad evitare confusione).

B. Il segnale VIA. Questo proviene dall'uscita di N35 e non è altro che il segnale CS1 appartenente al VIA IC1. Entro la zona di 1K decodificata dal livello "0" di K6, il PIA è situato sopra i buffer dei dati ed il VIA sotto ad essi.

C. Il segnale $\overline{\text{KX}}$. Viene ricavato da N36, che a sua volta è attivato dall'uscita di N40. Questa è a livello "0" quando una delle linee K1...K5 è al livello "0", ossia quando si accede alla memoria di interfaccia.

D. Il segnale 8K0. È un'altro nome per il segnale EX, di cui si è detto prima, è sarà a livello logico "0" quando saranno indirizzati i primi 8K (di memoria e di I/O sia sulla basetta principale che su quella dell'interfaccia) e sarà a livello "1" quando ci si indirizzerà alla memoria della basetta dei bus.

E. Il piedino E di IC17 può essere collegato sia con l'alimentazione a +5 V (ponticello in filo RS) oppure a massa (ponticello RT). Il piedino E *deve* essere a livello "0" quando non è collegata alcuna memoria della basetta dei bus (indicato con $\overline{\text{WITH}}$, che vuol dire WITHOUT = senza) e deve essere a livello 1 quando in effetti è collegato (WITH, che vuol dire $\overline{\text{WITHOUT}}$ = non senza). Il ponticello RS oppure RT è necessario per il semplice motivo che esso rende possibile all'utente di decidere se la memoria della basetta del bus debba o meno essere collegata.

La tabella 1 fornisce un panorama del contenuto della PROM IC17. I bit Y3...Y8 sono a livello "0" e non vengono usati. Sono possibili in linea di principio 32 diverse situazioni, che conducono alla scelta di una delle tre combinazioni "legali" di READ e $\overline{\text{WRITE}}$. In pratica restano però soltanto otto situazioni se si trascura la separazione tra lettura e scrittura:

1. La scrittura o la lettura nella memoria sulla basetta di interfaccia (IC2...IC5). Otto buffer dei dati sono abilitati allo scopo di indicare la lettura o la scrittura negli indirizzi di PROM 00 e 01.
2. La lettura della EPROM e la lettura-scrittura nella RAM o nel PIA sulla basetta principale. I buffer dei dati sono tutti inabilitati (indirizzi PROM 04 e 05).
3. Lettura e scrittura nel VIA. Dato che

con questo si coinvolge la basetta di interfaccia, si abiliteranno otto buffer dei dati per indicare uno o l'altro dei processi (indirizzi PROM 06 e 07).

4. Lettura e scrittura nella memoria della basetta dei bus. (indirizzi PROM 0C e 0D). Dato che E è nuovamente a livello basso (WITH = WITHOUT), non risulta collegata memoria sulla basetta dei bus ed i buffer dei dati *devono* essere inabilitati. I vettori NMI, RES ed IRQ sono automaticamente definiti dalla EPROM standard del Junior Computer.

5. Vedi punto 1 (indirizzi PROM 10 e 11).

6. Vedi punto 2 (indirizzi PROM 14 e 15).

7. Vedi punto 3 (indirizzi PROM 16 e 17).

8. Questo corrisponde in parte al punto 4 (indirizzi PROM 1C ed 1D). Come nei casi 5....7, E è a livello "1" (WITH = $\overline{\text{WITHOUT}}$), il che significa che la memoria della basetta dei bus deve essere collegata. Ora però si dovranno abilitare i buffer dei dati onde permettere il trasferimento dei medesimi nell'una o nell'altra direzione. I tre vettori sono ora conservati in pagina FF. Questa dovrà essere collegata alla EPROM, che specifica i tre vettori agli indirizzi FFFA...FFFF.

Si può concludere che è veramente necessaria solo una metà dei 32 bytes contenuti nella PROM IC17. Gli altri 16 stati logici non hanno rilevanza, dato che combinazioni come D = $\overline{\text{8K0}}$, C=$\overline{\text{KX}}$ e B=VIA non possono in ogni caso formarsi. Negli altri 16 casi, Y1 ed Y2 sono però sempre a livello basso, Questo significa che i buffer dei dati sono preparati per un'operazione di scrittura e quindi perfettamente innocui.

Quanto detto riguarda la figura 1, occupiamoci ora della figura 2.

L'interfaccia per cassette

La maggior parte dei componenti che si vedono in figura 2 riguardano l'interfaccia per cassette. Sono compresi tutti i componenti che occorrono per quanto riguarda l'hardware (Il software necessario verrà trattato in uno dei prossimi numeri della rivista) dedicato al trasferimento dei dati, da e verso il registratore a cassette. Quando si effettua la lettura, è il nastro che emette i dati (registrazione in riproduzione) e durante la scrittura avviene la registrazione sul nastro.

Il dato viene trasferito da e verso il µP 6502 tramite la linea di accesso PB7, che appartiene al connettore delle porte. Quando, durante la subroutine DUMP/DUMPT del programma TAPE MANAGEMENT (gestione del nastro), si devono scrivere dei dati, PB7 funziona da uscita, ed altrettanto fanno PB5 e PB6. La porta PB5 sarà quindi a livello basso e PB6 a livello alto. Il risultato sarà che l'ingresso di N38 corrispondente al piedino N°8 sarà ugualmente a livello basso, quindi il suo ingresso sarà alto (N38 ha l'uscita a collettore aperto, e quindi presenta una resistenza elevata quando è a livello logico "1"). Dato che PB5 è a livello "0", il Darlington PNP T3 è attivato tramite R15, e perciò si accenderà il LED rosso D5 (OUTPUT ON) e si attiverà il relè Re2. I due contatti di uscita J4 sono collegati tra di loro. Se questi sono collegati in serie al motore del registratore (controllo a distanza), il registratore potrà essere acceso via programma, basta che il suddetto sia pronto per la registrazione.

Dato che, durante un'operazione di scrittura, PB6 è a livello "1", T2 non sarà in conduzione, il LED verde D4 non si accenderà, ed il relè Re1 non sarà attivato. L'uscita di N39 arriva a P2 tramite R20 e C14: P2 serve a predisporre il livello massimo di registrazione. J2 è l'uscita dei dati.

Quando, durante la subroutine RDTAPE del programma TAPE MANAGEMENT, i dati sono letti sul nastro, PB7 funziona da ingresso e PB5, PB6 saranno di nuovo delle uscite. Ora la porta PB5 è a livello logico "1" e PB6 a livello "0". Ne risulta che N38 può trasferire il segnale di uscita di IC7 verso PB7, previa inversione. La porta 39 resta passante, in modo che i segnali possano anche raggiungere l'uscita dati J2, ma senza la possibilità di dar fastidio.

Ora che PB5 è a livello 1, il LED rosso D5 non si accenderà. PB6 sarà ora bassa, mandando in conduzione T2, facendo accendere il LED verde D4 (INPUT ON) e facendo eccitare il relè Re1, discollegando i contatti di J3 (controllo a distanza dell'ingresso di riproduzione del registratore).

Non esiste una necessità assoluta di usare due registratori separati per la memorizzazione ed il prelievo dei dati. Se per entrambi gli scopi si usa un solo registratore, non sarà più necessario il comando a distanza, e quindi i relè potranno sembrare superflui. È però meglio montarli entrambi sulla basetta, per ogni futura evenienza!

I controlli T2 e T3 forniscono inoltre una pratica informazione visuale di quanto accade in ogni momento. Il LED verde si accende durante la lettura dei dati, mentre quello rosso si illumina durante la scrittura.

La sezione che in figura 2 sta tra l'ingresso dei dati J1 e l'ingresso di N38 (piedino 9), deve ora ricevere una spiegazione.

Si tratta del circuito basato su IC6 ed IC7, che senza dubbio apparirà molto familiare a coloro che usano il KIM. Esso è infatti molto simile a parte dell'hardware del KIM, per quanto con certi miglioramenti, in quanto riteniamo inutile continuare a "reinventare la ruota".

Prima di parlare di IC6, IC7 e di altri componenti del gruppo, sarà utile sapere che i dati vengono registrati sul nastro sotto forma di una serie di segnali udibili. La loro forma è rettangolare, ed un segnale a 3600 Hz è seguito da uno a 2400 Hz, e così via. Una frequenza di 2400 Hz corrisponde ad un livello logico basso ("0" logico), mentre la nota a 3600 Hz corrisponde ad un livello alto ("1" logico). Il circuito che circonda IC6 ed IC7 assicura che l'uscita di IC7 sia a livello alto quando all'ingresso J1 c'è una frequenza di 3600 Hz, e che essa sia a livello basso quando la frequenza di J1 è di 2400 Hz. Il software di RDTAPE ricava da ciascun ciclo uno zero oppure un carattere nullo, a seconda di quale sia il tempo del segnale a 3600 Hz in rapporto al tempo appena trascorso del segnale a 2400 Hz.

Insieme con i componenti annessi, il circuito basato su IC6 forma un PLL (Phase Locked Loop = anello ad aggancio di fase). La sua spiegazione dettagliata (con formule complesse) riempirebbe tutte le pagine di Elektor per almeno un anno! Non ce ne vorranno i nostri lettori se descriveremo il funzionamento in modo molto abbreviato.

Dal punto di vista della basetta di interfaccia, possiamo considerare il PLL come un *inseguitore di frequenza*. Questo per la somiglianza del suo comportamento con quello dell'inseguitore di tensione, o di emettitore, nel quale la tensione di uscita imita quella d'ingresso: in questo caso un oscillatore interno adatta la sua frequenza a quella del segnale d'ingresso, sebbene entro certi limiti di banda ed al di sopra di

2

N1 ... N8 = IC9 = 74LS241
N9 ... N16 = IC10 = 74LS241
N17 ... N24 = IC11 = 74LS243
N25 ... N32 = IC12 = 74LS243
N33 ... N35 = IC13 = 74LS27
N36 ... N39 = IC14 = 74LS01
N40 = IC15 = 74LS30
N41 ... N44 = IC16 = 74LS00
Re1,Re2 = DIL reed relay 380 Ω

81033-2

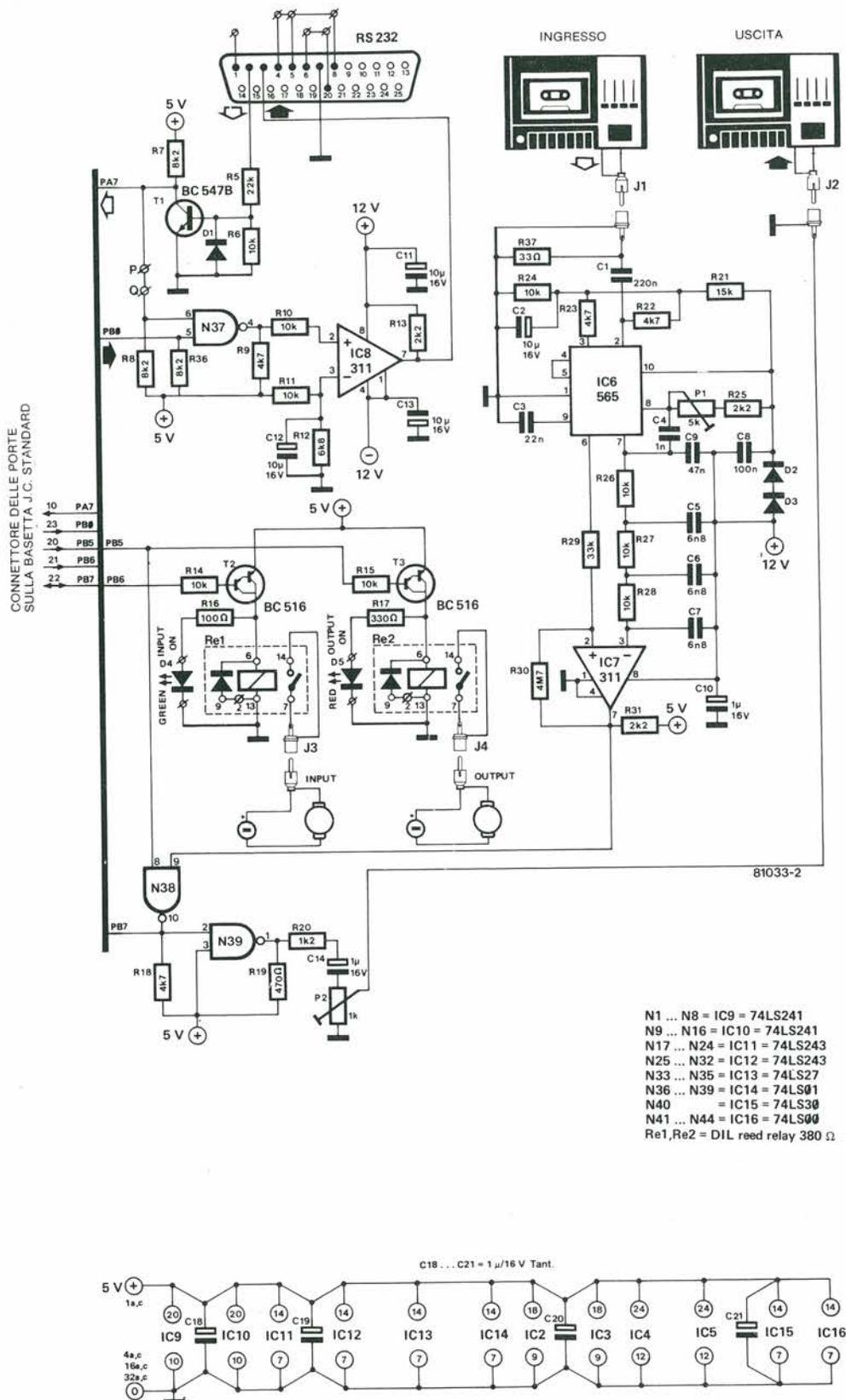



Figura 2. Lo schema elettrico della basetta di interfaccia. Parte del circuito serve per l'adattamento alle normalizzazioni RS 232, e parte di esso stabilisce i legami di comunicazione tra il computer e due registratori a cassette.

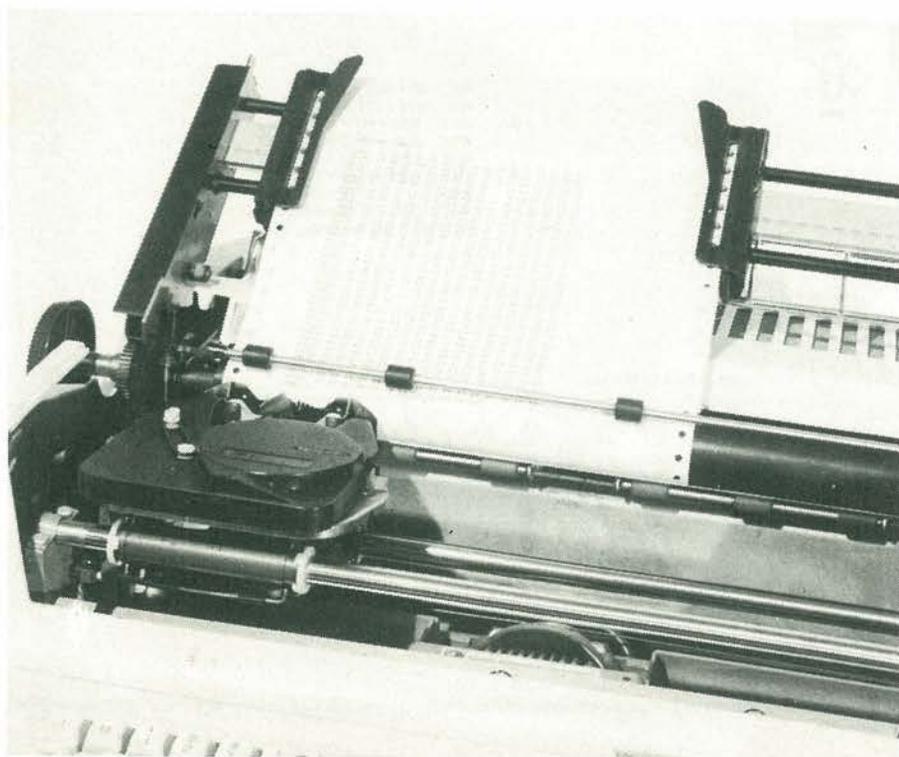
un certo livello minimo del segnale d'ingresso. L'oscillatore interno produce una frequenza che è proporzionale ad una tensione di controllo (VCO). In assenza di segnale d'ingresso, la frequenza è di circa 3000 Hz, ossia la media tra 3600 e 2400 Hz. Se la frequenza all'ingresso è di 3600 Hz, quella di uscita aumenterà di 600 Hz, mentre se all'ingresso c'è la frequenza di 2400 Hz, si avrà una diminuzione dello stesso valore. La tensione di controllo deve essere aumentata per causare una diminuzione di frequenza, e viceversa. Di conseguenza il livello della tensione di controllo è in relazione diretta con la frequenza del segnale d'ingresso e, dopo una comparazione con una tensione fissa, essa è in grado di fornire una distinzione logica tra le due frequenze: "1" logico per una delle frequenze e "0" per l'altra. Tutto questo è in concordanza con il principio del FSK (Frequency Shift Keying = digitalizzazione a duplice frequenza).

Il PLL è alimentato con una tensione di + 12 V mediante D2+D3 e C8, che sono collegati in parallelo allo scopo di eliminare i transistori di tensione. La tensione "pulita" di 12 V (che scende a circa 11 V a causa dei diodi) viene anche usata per preselezionare le tensioni continue d'ingresso (piedino 2 e 3 di IC6) tramite R21....P.24. Nel KIM viene usata una tensione di alimentazione di 5 V e qualsiasi interferenza passerà direttamente negli ingressi (che teoricamente sono bilanciati). Un'altra differenza rispetto al KIM sta nel fatto che il segnale d'ingresso non viene attenuato di un fattore 10 fino a quando esso non raggiunge il piedino 2. Tutti questi miglioramenti rendono la manovra dell'apparecchio talmente facile da non dover più dedicare tanta attenzione come una volta ad evitare errori nell'introduzione dei dati. Attenzione ad evitare cancellazioni fortuite del nastro, l'impiego di testine sporche o fuori allineamento, eccetera. Ci è accaduto una volta di scoprire che, dopo un'introduzione perfetta dei dati, il collegamento di massa tra il computer ed il registratore non c'era! Solo il piedino 2 di IC6 (una sorta di ingresso di amplificatore differenziale) viene usato come controllo asimmetrico. Il sistema è collegato a J1 tramite C1, che ha una capacità molto inferiore di quello usato nel KIM, allo scopo di filtrare la maggior parte delle frequenze inferiori a 2400 Hz. La resistenza R37 è necessaria nel caso di impiego dell'uscita per altoparlante (o per cuffia) del registratore.

In assenza di segnale d'ingresso, la frequenza del VCO è determinata da C3, R25 e P1. È molto importante regolare P1 in modo corretto, in quanto questo determina in gran parte la qualità e l'affidabilità della lettura dei dati. In un prossimo articolo verranno suggeriti diversi metodi per una corretta regolazione di P1.

Il piedino 7 di IC6 è l'uscita del PLL. Attraverso questo, esce la tensione di controllo che, come detto già in precedenza, garantisce che la frequenza del VCO sia proporzionale al segnale d'ingresso. Questo piedino è collegato ai +12 V tramite C9. Accoppiato ad una resistenza da 3k6, che si trova dentro il circuito integrato, questo condensatore forma il filtro d'anello. In questo modo il PLL ha la possibilità di reagire bene alle variazioni di frequenza in uscita, senza diventare "sovreccitato". Tramite il filtro a scala formato da R26....R28 e da C5...C7, l'uscita del PLL è collegata all'ingresso invertente del comparatore IC7. Il suo ingresso non invertente è collegato ad una tensione continua fissa prodotta da IC6 (al piedino 6), tramite R29.

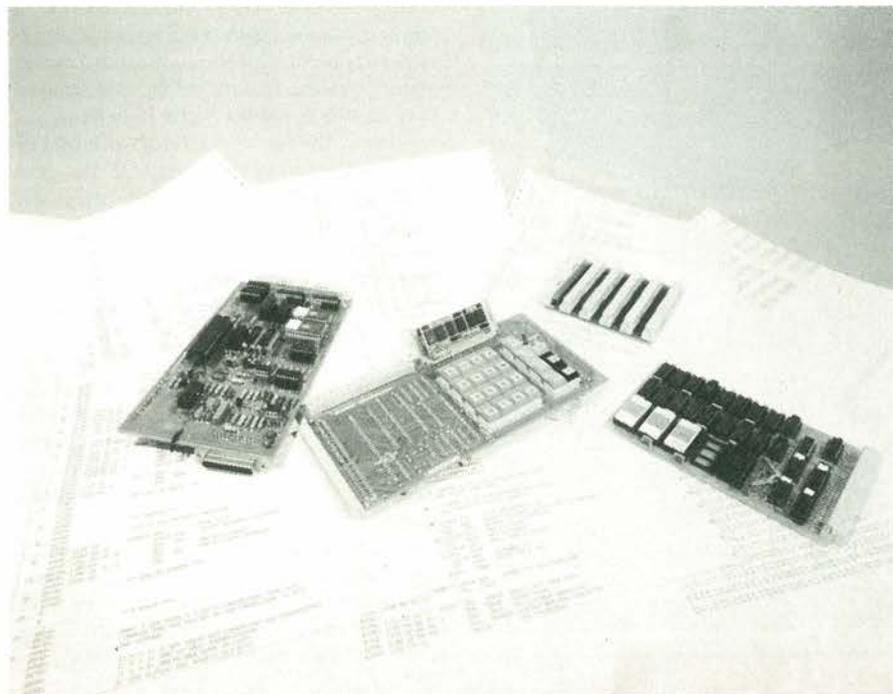
I valori dei componenti del filtro a scala dipendono dalla velocità alla quale si succedono a vicenda le frequenze da 3,6 kHz e da 2,4 kHz. Questa è a sua volta determinata dalla velocità con la quale i bit sono inseriti nel nastro e quindi letti dal medesimo. Questa velocità si chiama velocità baud, che consiste nel numero di bit ricevuti o trasmessi ogni secondo: per l'hardware e per il software del sistema Junior a cassetta la velocità è di 800 baud.

Come potrete ricordare, l'aumento della frequenza del VCO a 3,6 kHz, provoca una diminuzione della tensione d'uscita al piedino 7, e la sua diminuzione a 2,4 kHz provoca un aumento del livello di tensione. Ne consegue che, dato che l'uscita filtrata da IC6 all'ingresso invertente di IC7 è maggiore oppure minore del livello c.c. all'ingresso non invertente, questo può essere definito "alto" (+5 V tramite R31) quando la frequenza d'ingresso è di 3,6 kHz, e "basso" (in pratica a massa) quando la frequenza d'ingresso è di 2,4 kHz. E questo è proprio ciò che ci occorre. La tensione di uscita di IC7 viene invertita da

N38 (l'"alto" diventa "basso" e viceversa), e quindi viene applicata a PB7.
N.B. C'è un limite alla velocità di reazione del PLL ai cambiamenti della frequenza d'ingresso. Quindi l'uscita di IC7 non potrà, in caso di velocità eccessiva, commutare, "0" ad "1" o viceversa, ma si manterrà in una posizione fluttuante tra i due valori prima di fare eventualmente una scelta definitiva. Questo fenomeno è chiamato "tremolio" del PLL e ricorda i rimbalzi dei contatti alla pressione dei pulsanti. Nessun timore, la subroutine RDTAPE sa come comportarsi in questa situazione.

Collegamento delle periferiche per mezzo dell'RS 232C

Il piccolo circuito che si vede nell'angolo in alto a sinistra della figura 2 è sorprendentemente semplice, considerate le vaste possibilità che offre. Per suo mezzo si possono collegare delle periferiche estremamente complesse al Junior Computer. Si tratta di un trasmettitore di dati e di un ricevitore, con la porta RA7 che funziona da ingresso e la PB0 da uscita. Il ricevitore è basato su T1 e pochi altri componenti. T1 converte gli "1" logici all'ingresso (uno dei capi di R5) in "0", e viceversa.
Se supponiamo che l'ingresso 6 di N37 sia collegato a +5 V tramite R8 e ci dimentichiamo per il momento del ponticello P-Q, N37 invertirà il livello ricevuto all'ingresso da PB0, e la sua uscita controllerà i comparatore IC8 mediante R10. Si fa un confronto con la tensione presente alla giunzione tra R11/R12/C12. Se l'uscita di N37 è a un livello "1", l'uscita di IC8 sarà a circa + 12 V ed a — 12 V se N37 è a livello "0". Si può nuovamente osservare che il segnale di uscita da PB0 viene invertito senza tener conto se i livelli logici siano o meno competenti a quelli di ogni particolare tensione (+ e — 12 V). L'ingresso dei dati (tramite R5) e l'uscita (IC8) sono collegati ad un connettore unificato D a 25 piedini (connettore RS 232). Questo numero si riferisce all'unificazione universale che è stata stabilita per il trasferimento dei dati. Ogni byte viene preceduto da un bit di partenza per indicare che si inizia a trasmettere. I byte sono codificati secondo il codice ASCII.
L' unificazione RS 232 definisce i due livelli logici possibili ed i corrispondenti valori della tensione. In seguito, anche il connettore D è stato compreso entro questi livelli standard. Un livello logico "0" è rappresentato da una tensione che sta tra + 5 e + 15 V (versione RS 232C), ed un livello "1" da una tensione tra — 5 e — 15 V. Nel Junior Computer questi livelli sono rispettivamente + e — 12 V. In altri termini una tensione bassa corrisponde ad un livello logico "alto" ed una tensione alta ad un livello "basso". Questo sistema è denominato "logica negativa". Invertendo due volte i livelli logici sia in trasmissione che in ricezione, il computer non dovrà però disturbarsi con tali sottili distinzioni. Il connettore D possiede un certo numero di piedini collegati tra di loro. Questi collegamenti dovranno essere variati a seconda della periferica da attaccare. Il primo dispositivo che viene in mente è l'Elekterminal, un terminale video munito di tastiera ASCII, che è stato in origine progettato per lo SC/MP, ma che si può impiegare anche in questo caso. Il programma PRINTER MONITOR incluso nel sistema è basato sull'impiego della tastiera ASCII come ingresso (attraverso diversi comandi a tasto), mentre l'Elekterminal vero e proprio, oppure un'adatta stampante fungerà da terminale di uscita (visualizzatore).
Ora abbiamo descritto tutta l'hardware connessa con questa estensione, fatta eccezione per l'alimentatore "revisionato" del Junior Computer e di altre poche modifiche che si dovranno fare alla basetta principale. Di queste si parlerà nell'articolo contenente i dettagli costruttivi (che apparirà nei prossimi mesi) e, naturalmente, nel terzo libro.

Tabella 1

Il contenuto della PROM IC7. Questa può essere programmata dai lettori con l'aiuto del circuito N° 95 dell'edizione estiva del 1981, oppure si potrà acquistarlo già programmato dalla Technomatic Ltd. Sono impiegabili diverse PROM con piedinatura compatibile, come la 74S188, ma queste non possono essere programmate con il circuito menzionato prima.

Lo sforzo continuo dei fabbricanti per rendere la guida dell'auto più facile possibile, ha fatto sì che la maggior parte delle funzioni di controllo fossero automatizzate. Neanche lo starter sfugge alla marcia del progresso e per un certo periodo lo starter completamente automatico divenne un accessorio che favoriva le vendite. Purtroppo questo accessorio si guadagnò in breve una reputazione, non si sa se giusta o sbagliata, di essere capriccioso ed antieconomico. Poi la crisi petrolifera ha messo fine al suo impiego sulle vetture che non fossero dei tipi più costosi, e così si può dare il bentornato al vecchio e semplice pomello sulla plancia. Tutto questo però ci riporta al problema originale. Lasciare inserito lo starter troppo a lungo è dispendioso, pur essendo un fatto piuttosto consueto. Praticamente nessuno scorda di estrarre il pomello prima di avviare la vettura a freddo (si tratta di pura e semplice necessità, ma ci vogliono parecchi chilometri, e parecchi litri di benzina, per ricordarsi di farlo rientrare. Una lucetta accesa non è di molto aiuto, dato che presto ci si fa l'abitudine e non si nota più.

Anche questa volta, con un piccolo aiuto da parte di Elektor, si potrà risolvere il problema. Prima però di entrare nei dettagli del circuito, sarà bene sapere cosa fa effettivamente lo starter. Quando un motore è freddo, occorre una miscela aria-benzina più ricca per mantenere la combustione. Per ottenere lo scopo ci sono almeno tanti sistemi quanti sono i fabbricanti di carburatori. Il metodo di gran lunga più diffuso è di usare una valvola a "farfalla" situata nel condotto che porta l'aria al carburatore. Essa è progettata in modo da escludere gran parte dell'aria quando lo starter è inserito. Si impiegano, naturalmente anche altre tecniche, come quella del getto scorrevole dei carburatori S.U., ma tutte hanno una caratteristica comune: un'operazione manuale che consiste nell'estrazione di un pomello, e la conseguente implicazione del fattore umano.

Allarme per lo starter dell'automobile

Un valido ausilio all'economia

La guida dell'auto è, sulle attuali strade, un'occupazione pericolosa: non ci si sorprenda quindi se facilmente si dimenticano delle inezie, come levare lo starter dopo l'avviamento.
In questo modo non si gonfierà soltanto la spesa della benzina, ma anche aumenterà di molto il logorio del motore.
Il circuito che presentiamo è destinato ad attrarre l'attenzione del guidatore, sullo starter, facendo suonare un avvisatore dopo un certo periodo di tempo regolabile.

J. F. Verrij

Risulterà subito evidente che con lo starter in funzione il consumo di carburante sarà molto maggiore. Questo è deleterio per due motivi. Il più grave è senza dubbio il costo dato che, con lo starter inserito, il basso consumo tanto gradito, praticamente raddoppierà. Il secondo motivo è molto meno evidente: l'usura del motore aumenterà molto, per il fatto che la benzina incombusta che resta nei cilindri, diluirà l'olio diminuendo grandemente le sue proprietà lubrificanti specie sulle canne dei cilindri e sulle guide delle valvole.

Ne consegue che l'uso dello starter, un "male necessario", deve essere limitato ad un periodo minimo possibile. Si è progettato un allarme per attrarre l'attenzione del guidatore sul fatto che, dopo un certo tempo, lo starter è ancora funzionante. Se esso sarà in grado di evitare almeno una decina di tali partenze a freddo, si potrà ben dire che avrà ripagato il suo costo ..... e questo può avvenire all'incirca in una settimana.

Il circuito emetterà un penetrante gracidìo se lo starter rimane inserito per più di quattro minuti. Esso comprende anche una lampadina che segnala l'inserimento dello starter, come ulteriore promemoria.

1

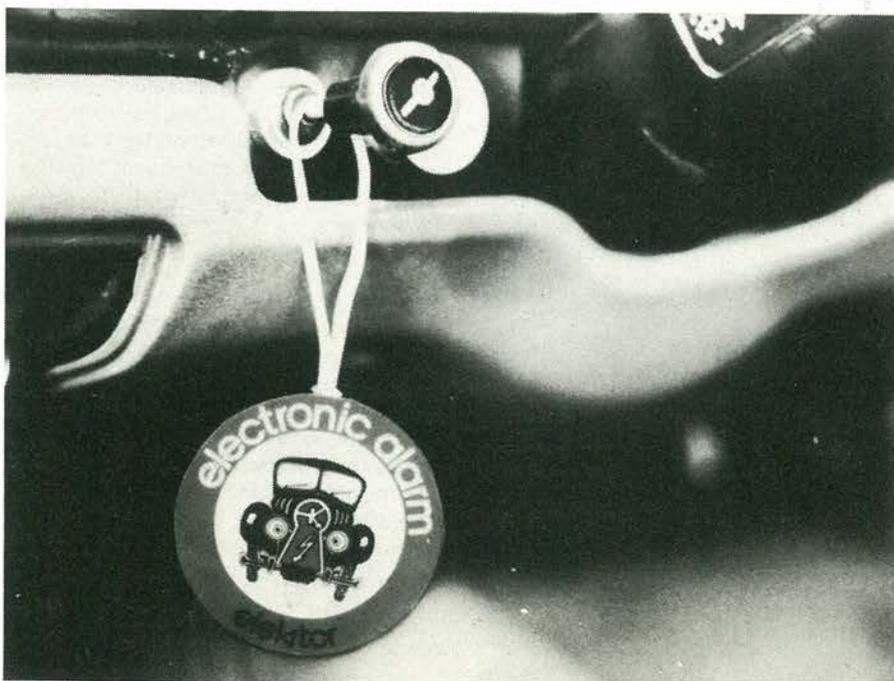
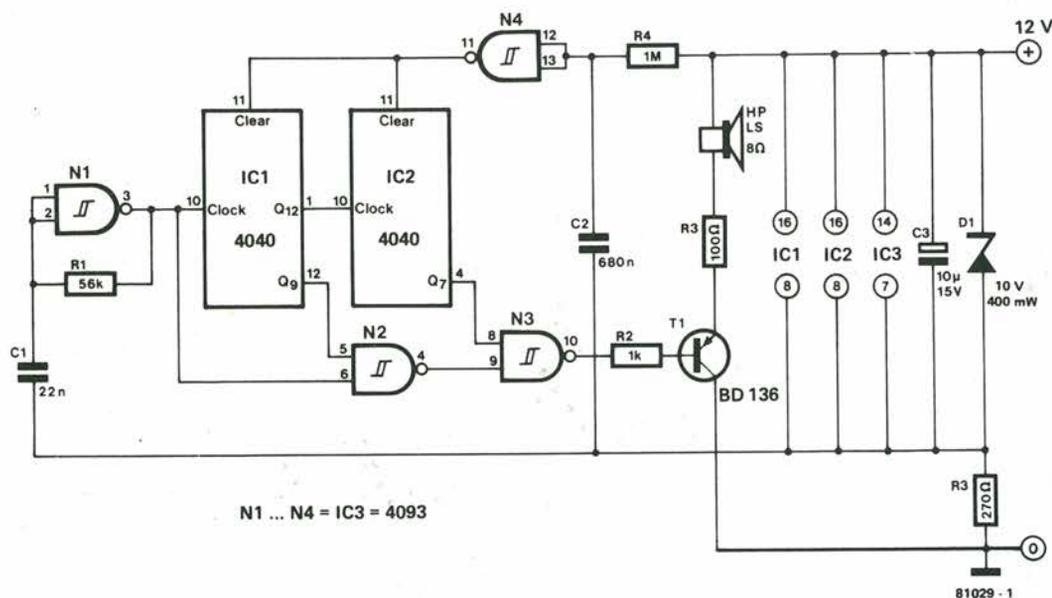



Figura 1. Lo schema elettrico dell'allarme per starter. Il circuito completo è sufficientemente piccolo da poter essere montato dietro al cruscotto.

Lo schema elettrico

L'allarme è completamente automatico e non costa più di cinque litri di benzina (almeno così risultava al momento di andare in stampa). Lo schema si vede in figura 1 e si può constatare che è tutt'altro che complicato. La porta logica N1, insieme ad R1 ed a C1 forma un oscillatore ad onda quadra con frequenza di circa 1 kHz. Questa è la frequenza di clock per il divisore a 12 stadi IC1. L'uscita Q12 di questo integrato è direttamente applicata all'ingresso di clock di un secondo divisore, IC2. La frequenza prodotta all'uscita Q7 di quest'ultimo divisore è:

$$1 \text{ kHz} \div 2^{(12+7)} = 0{,}0019 \text{ Hz}.$$

La frequenza di clock è anche applicata ad uno degli ingressi della porta logica N2. L'altro ingresso è collegato all'uscita Q9 di IC1 (frequenza di 2 Hz). Quando il circuito è inizialmente acceso tirando il pomello dello starter, ci vorranno 262 secondi perchè l'uscita Q7 di IC2 passi al livello logico "1". Questo livello alto attiverà N3 tramite l'uscita di N2 ed arriverà alla base di T1, con il risultato che l'altoparlante emetterà una nota di 1 kHz a brevi intervalli. L'emissione sonora continuerà finchè non si rimetterà a posto lo starter togliendo l'alimentazione al circuito.

Molti lettori potrebbero preferire una luce lampeggiante al posto dell'altoparlante, che cominci a funzionare dopo il tempo prescritto. Questo sistema, da adottare quando il suono è troppo fastidioso, si è dimostrato però molto meno efficace in pratica.

2

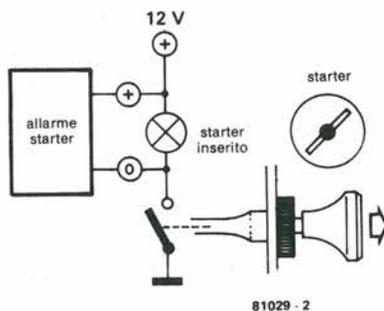



Figura 2. Lo schema dei collegamenti dell'allarme.

I componenti N4, R4 e C2 adempiono alla funzione, semplice ma importante, di garantire la rimessa a zero di entrambi i divisori prima dell'azionamento dello starter. Quest'ultima azione darà corrente al circuito facendo andare a livello alto l'uscita di N4, che riporterà a zero i due contatori. Dopo circa 0,6 secondi, la costante di tempo di R4-C2, l'uscita di N4 tornerà al livello basso, permettendo l'inizio della sequenza di temporizzazione.

La tensione di alimentazione del circuito viene mantenuta a 10 V dal diodo Zener D1, dalla resistenza R5 e dal condensatore C3. In questo modo si eviterà che le interferenze provenienti dall'impianto elettrico dell'auto raggiungano il circuito d'allarme. Il collettore di T1 deve essere però collegato al polo negativo della batteria dell'auto.

L'adattamento dell'allarme alla vettura sarà una faccenda semplice se esiste già un contatto per la lampada di avviso dello starter. I particolari su quello che si ha da fare, appaiono in figura 2.

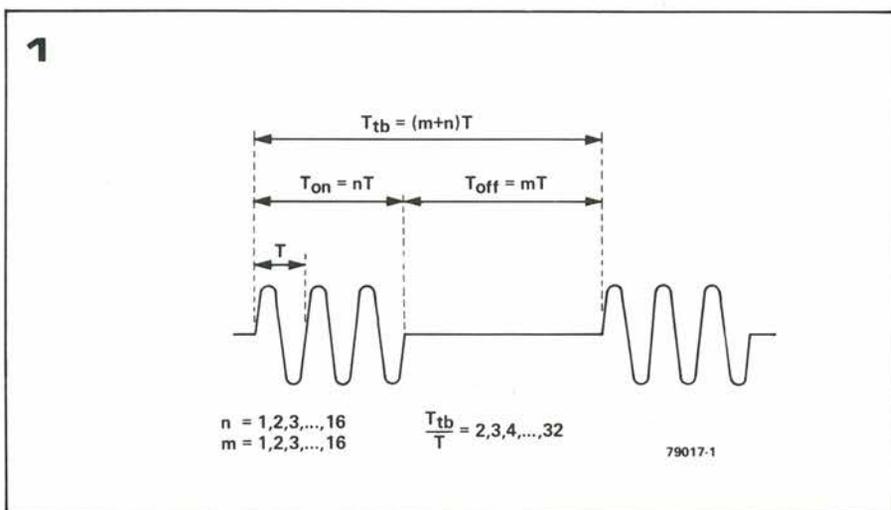
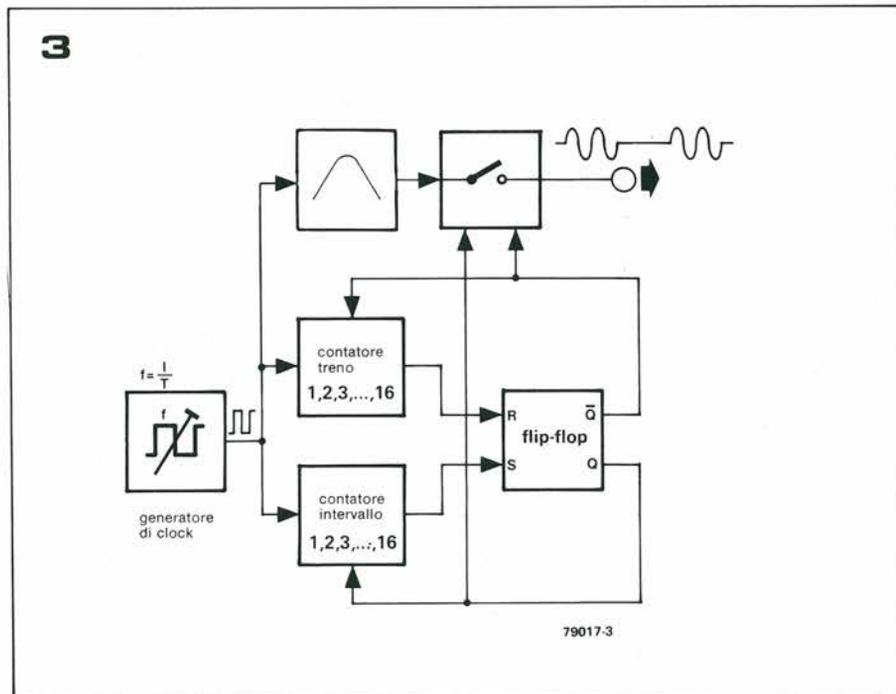
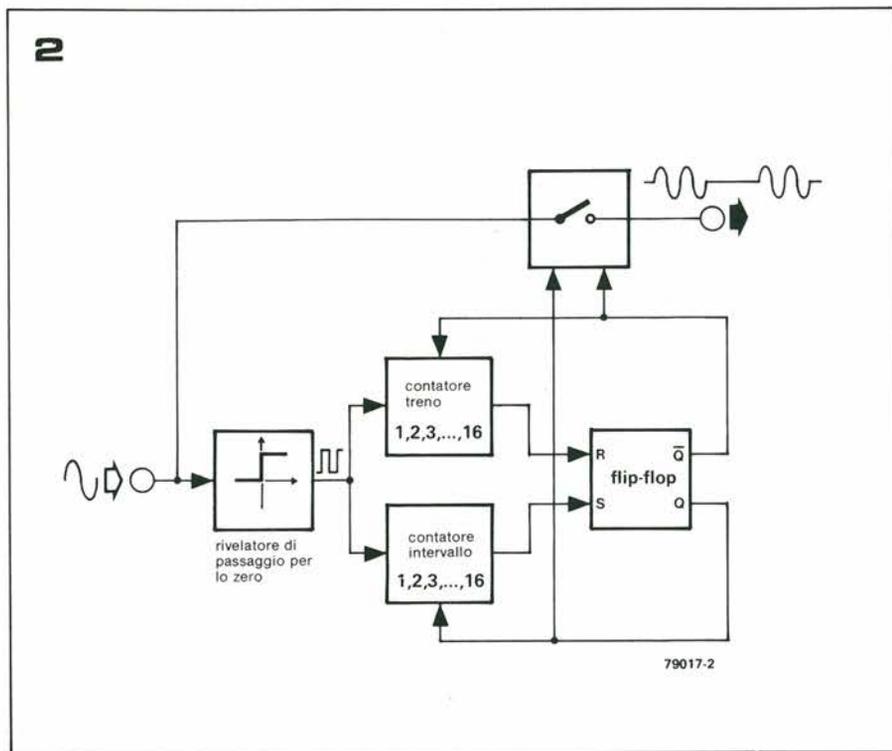
Se l'auto non è dotata di un simile interruttore, esso dovrà essere applicato (insieme ad una luce di avviso, se si vuole).

Questo tipo di impianto sarà ovviamente diverso da vettura a vettura, ma con un pochino di ingegnosità si troverà il modo. Per cominciare, bisogna avvisare i lettori che alcune vetture equipaggiate con luce di avviso, facevano uso di un semplice interruttore incorporato nel cavo dello starter. Dato che il cavo dello starter si può anche accorciare (basta che si stia un pò attenti), e che un cavo vale l'altro, si potrà sostituire al proprio, uno munito del suddetto interruttore.

Se occorre un tempo diverso da 4,5 minuti, si potrà scegliere un'altra uscita di IC2. Se per esempio si collega ad N3 l'uscita Q6, il tempo di ritardo sarà di 2,25 minuti. Se invece si usa l'uscita Q8, il tempo sarà di 9 minuti. Le piccole regolazione del tempo si potranno fare cambiando il valore di R1, per quanto così si cambi anche il tono della nota di avviso. In pratica la tolleranza del tempo di ritardo non dovrà mai essere spinta a questi estremi.

Generatore di treni d'onde

Un segnale a treni d'onde (ripetitivi) è un sussidio molto utile nel collaudo di apparecchiature audio. In linea di principio questo tipo di segnale è ottenuto aprendo e chiudendo ad intervalli regolari l'uscita di un oscillatore sinusoidale. Il generatore descritto in questo articolo utilizza una nuova base di progetto che semplifica notevolmente il circuito ed ha come conseguenza solo una minima riduzione delle possibilità.

L'onda sinusoidale è il segnale più diffusamente usato per scopi di prova. È semplice da analizzare (sia "a vista" che matematicamente) in modo da poter rapidamente rilevare qualsiasi distorsione. Però la sua semplicità è anche il suo principale svantaggio: essa ha ben poco in comune con i segnali che di solito dovrà elaborare un sistema audio: musica e parole.
I segnali audio sono estremamente "dinamici": in effetti l'informazione più importante contenuta in un segnale vocale, è formata da fenomeni transitori e da cambiamenti più o meno rapidi del livello. Per collaudare un sistema destinato a trattare materiale di questo tipo, sembra ragionevole voler usare un segnale di prova "dinamico". Non esiste la possibilità di misurare la risposta ai transitori con un segnale che si mantenga ostinatamente costante, come la c.c.. E questo, malauguratamente, vale anche per le onde sinusoidali.
E per quanto riguarda le onde quadre? Queste mantengono un buon secondo posto tra i segnali di prova più diffusamente usati. Esse sono decisamente migliori delle onde sinusoidali quando si tratti di mettere in evidenza una scarsa risposta ai transitori. Sono però decisamente inferiori sotto altri punti di vista. Pensate solo che una porta digitale NAND passa ottimamente un'onda quadra, ma se usata come amplificatore audio, i risultati sono alquanto deludenti......
Un segnale a treni d'onde può essere considerato una combinazione di onda sinusoidale e quadra: esso possiede i vantaggi di entrambe: per un tratto rimane costante e poi cambia improvvisamente ad un nuovo stato costante, e così via. In figura 1 è mostrato un tipico segnale a treni d'onda. Esso è formato da una o più onde sinusoidali, poi da un intervallo (che dura uno o più periodi dell'onda sinusoidale) quindi nuovamente una o più onde sinusoidali, e così via. Che questo segnale sia in qualche modo simile ad uno ad onda sinusoidale, è ovvio; la somiglianza con un'onda quadra è meno evidente, finchè non ci si accorga che l'uscita è analoga a quella di un generatore sinusoidale che venga modulata da un'onda quadra di frequenza inferiore.
Tutto bene finora, ma come si potrà ottenere in pratica un segnale a "treni d'onde"? In apparenza un generatore ad onda quadra dovrà commutare l'uscita di un generatore sinusoidale.
Un modo per arrivare allo scopo si vede in figura 2. L'onda sinusoidale viene applicata ad un commutatore elettronico. Mentre il commutatore viene aperto e chiuso, apparirà all'uscita una successione di "treni" di onde sinusoidali. Il controllo del commutatore è piuttosto complicato (più di quanto sembri dallo schema a blocchi semplificato!). L'onda sinusoidale è applicata ad un rivelatore di passaggio per lo zero; l'uscita di questo è usata come segnale di "clock" per due contatori programmabili. Solo uno di questi è "attivo" in un dato momento, mentre l'altro viene mantenuto azzerato da un flip-flop. Quando viene

raggiunto il conteggio massimo predisposto per il contatore "attivo, il flip-flop viene fatto scattare. Viene così azzerato il primo contatore ed avviato l'altro. Poichè l'uscita del flip-flop pilota anche il commutatore elettronico, il risultato finale è un certo numero di periodi sinusoidali determinato dal primo contatore, seguito da una "zona morta" (niente uscita), definita dal secondo contatore.

Si potrebbe pensare che questo sistema sia a tutta prova. C'è però nella catena almeno un anello debole: il rivelatore di passaggio per lo zero. Se i treni d'onde all'uscita devono partire ed arrestarsi al passaggio per lo zero dell'onda sinusoidale, occorre un rivelatore molto preciso, anche senza tener conto dello sfasamento che il segnale avrà lungo tutta la catena che parte dal

Figura 1. Un treno d'onde equivale fondamentalmente ad un'onda sinusoidale che venga soppressa ed attivata ad intervalli regolari. Sia la durata del treno che dell'intervallo tra i treni, deve essere un multiplo intero del periodo dell'onda sinusoidale.

Figura 2. Schema a blocchi di un generatore di treni d'onde convenzionale.

Figura 3. Schema a blocchi della nuova alternativa.

rivelatore, ed arriva al commutatore passando attraverso i contatori ed il flip-flop. Questo è un problema risolvibile, e ne sono testimoni tutti i generatori di treni d'onde commerciali che continuano a proliferare, e che funzionano secondo questo principio. Ma perchè si dovrebbe andare in cerca di preoccupazioni? Un diverso modo di affrontare il problema elimina qualsiasi difficoltà. I risultati sono certamente buoni per gli autocostruttori, ma anche per gli impieghi professionali. L'unico problema è che questi si fanno una pubblicità meno travolgente ......

Perchè no?

Lo schema a blocchi di questo diverso sistema si vede in figura 3. A prima vista sembra molto simile a quello di figura 2. C'è però una grande differenza: gli impulsi di clock per i contatori non provengono dall'onda sinusoidale. È vero l'opposto: si usa un filtro selettivo per derivare l'onda sinusoidale dagli impulsi di clock. Ed è più facile da progettare e, cosa più importante, da costruire un buon filtro selettivo che cercare di ottenere un buon rivelatore di passaggio per lo zero.

Ogni progettista che abbia dell'esperienza e che sia pratico di tutti i trucchi sarebbe ora tentato di scoprire il vizio nascosto. Tutto va bene. Se si deve attivare e disattivare il treno d'onde al momento giusto, durante il passaggio per lo zero, anche i fianchi degli impulsi di clock devono corrispondere con questi passaggi per lo zero. Gli impulsi di clock e l'onda sinusoidale debbono essere in fase. Per questo occorre che la frequenza centrale del filtro coincida con la frequenza di clock, ed una frequenza centrale fissa conduce ad una frequenza di clock fissa. Non saranno così possibili treni d'onda con frequenza sinusoidale variabile. Ma che bisogno ce n'è?

Il circuito

Lo schema completo del registratore di treni d'onda appare in figura 4. La lunghezza del treno può essere selezionata con S1 a qualsiasi valore compreso tra 1 e 16 periodi completi sinusoidali. L'intervallo tra due treni si può predisporre in modo analogo mediante S2. Il generatore di clock, N1/N2 è un circuito abbastanza normale. La sua uscita non è particolarmente "pulita", ma un adatto trattamento da parte dei restanti quattro invertitori contenuti nello stesso integrato (N3 ..... N6) produrrà una buona onda quadra all'uscita. Come mostrato nello schema a blocchi (figura 3) il segnale viene applicato a due contatori, uno dei quali IC1/IC2) determina la lunghezza della "raffica" mentre l'altro (IC3/IC4) definisce la lunghezza dell'intervallo. S1 ed S2 scelgono una delle uscite dei rispettivi contatori, che viene usata per commutare il flip-flop (N9/N10) in sette e reset. Le uscite Q e Q del flip-flop sono retrocesse ai contatori, in modo che, quando viene raggiunto il conteggio predisposto da S1, si ha la commutazione del flip-flop, il corrispondente con-

tatore viene azzerato e l'altro viene avviato. In questo modo i due contatori vengono usati alternativamente.
Le uscite del flip-flop vengono anche usate per azionare i commutatori elettronici S1 ..... S4. Quando S1 ed S2 sono chiusi, appare all'uscita l'onda sinusoidale; aprendo S1 ed S2 e chiudendo S3 ed S4, si blocca l'onda sinusoidale e si permette il passaggio di un livello in c.c., che corrisponde al livello zero dell'onda sinusoidale.
L'onda sinusoidale viene ricavata dagli impulsi di clock, come già accennato. Gli impulsi di clock vengono fatti passare attraverso un filtro selettivo IC7 ed IC8); la frequenza centrale di questo filtro, che corrisponde alla frequenza di clock, è anche uguale alla frequenza sinusoidale del treno d'onde. Se occorre una frequenza diversa, si deve cambiare la frequenza di clock, scegliendo un valore diverso per C1, e la frequenza centrale del filtro selettivo, cambiando i valori di C2a/b e di C3a/b.

Costruzione e taratura

Un adatto progetto di circuito stampato è rappresentato in figura 5. Dappertutto sono usati componenti abbastanza comuni, con la possibile eccezione dei commatatori S1 ed S2. A questo punto sono possibili diverse alternative, a seconda della disponibilità e del prezzo: 16 commutatori unipolari, un commutatore a 24 posizioni (più comune di quelli a 16 posizioni); un commutatore a 12 posizioni (quattro uscite di ciascun contatore sono lasciate inutilizzate); due o più commutatori in cascata, oppure una sola connessione interna cablata per la combinazione che si usa di più (per esempio quattro periodi attivo ed otto periodi inattivo).
L'ampiezza dei treni d'onde sinusoidali è di circa 8 V picco-picco. Nel segnale d'uscita è anche presente una componente continua di 7,5 V, che corrisponde naturalmente al "livello zero" tra i pacchetti d'onde. La componente continua può essere bloccata aggiungendo C5 ed R17, come si vede disegnato in linee tratteggiate sullo schema. L'ampiezza dell'onda sinusoidale può essere variata cambinado il valore di R6. Sono previsti anche due ingressi di "trigger", TR e $\overline{TR}$. Sono derivati dalle uscite del flip-flop, cosicchè cambiano stato all'inizio ed alla fine di ogni treno d'onde, e quindi possono essere applicati al trigger di un oscilloscopio per aver un'immagine stabile.
La frequenza sinusoidale desiderata determina il valore di tre condensatori, C1, C2 e C3. Se la frequenza f è data in kHz, i valori dei condensatori in nF si potranno ottenere come segue:

$$C2 = C3 = \frac{16}{f} \quad ;$$

$$C1 = \frac{33}{f}$$

I valori di C2 e C3 sono abbastanza critici e sul circuito stampato sono riservate per ciascuno di questi condensatori due posizioni, in modo da poter approssimare il valore calcolato, collegando due condensatori in parallelo. Se per esempio si vuole ottenere una frequenza di 1 kHz esatto, C2 e C3 dovranno essere di 16 nF: questo valore si può ottenere collegando in parallelo un condensatore da 15 nF ed uno da 1 nF. Il valore di C1 non è altrettanto critico, dato che la frequenza del generatore di clock può essere messa a punto mediante P1.
La più alta frequenza ottenibile è 20 kHz. Il consumo di corrente del circuito è abbastanza contenuto; 12 .... 15 mA. La taratura è estremamente semplice. Bisogna solo regolare P1. Bisogna ottenere l'esatta coincidenza della frequenza centrale del filtro attivo, altrimenti i pacchetti d'onde non inizieranno e finiranno esattamente al passaggio per lo zero dell'onda sinusoidale. La regolazione può essere portata a termine con molta facilità usando un oscilloscopio. Le foto 4 e 5 mostrano una messa a punto scorretta, mentre la giusta regolazione produrrà il risultato di figura 6.

Figura 4. Schema completo di un generatore di treni d'onde molto più adatto per l'autocostruzione.

Figura 5. Basetta stampata e disposizione dei componenti del generatore di treni d'onde. (EPS 79017).

Foto 1. Treno d'onda, con intervallo di 16 periodi.

Foto 2. Treno da 16 onde con intervallo di 1 periodo.

Foto 3. Treno da 16 onde con intervallo di 16 periodi.

Foto 4 e 5. Segnale di clock e treno d'onde con P1 aggiustato in modo inesatto; i treni non partono e non si arrestano al passaggio per lo zero dell'onda sinusoidale.

Foto 6. Uscita come appare dopo la corretta regolazione di P1.

5

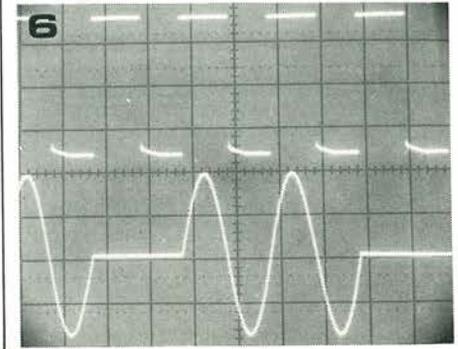
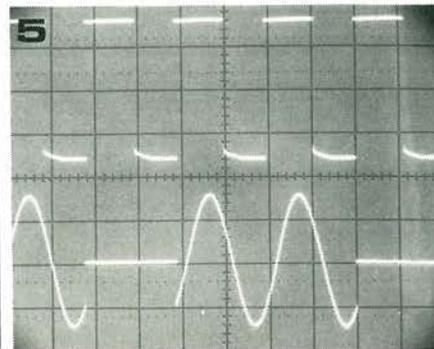
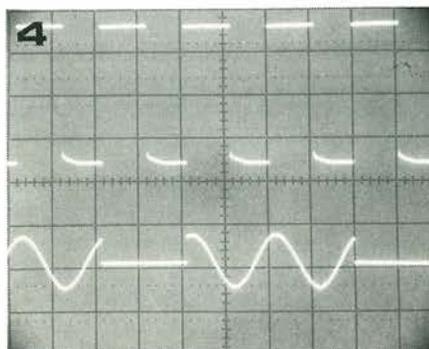
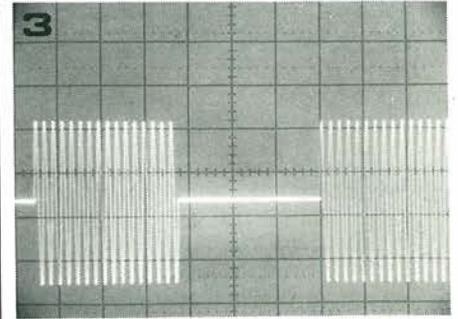
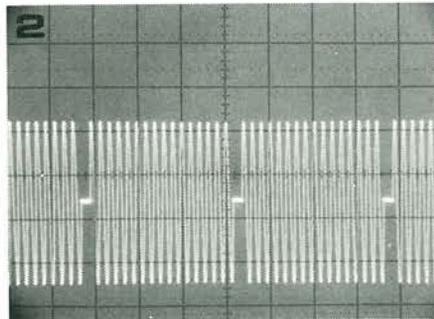
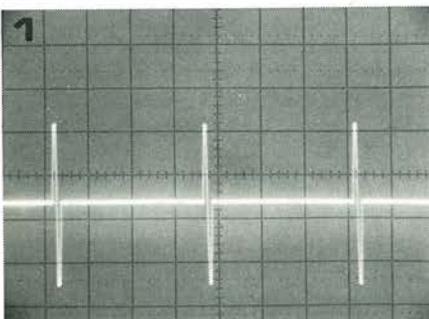
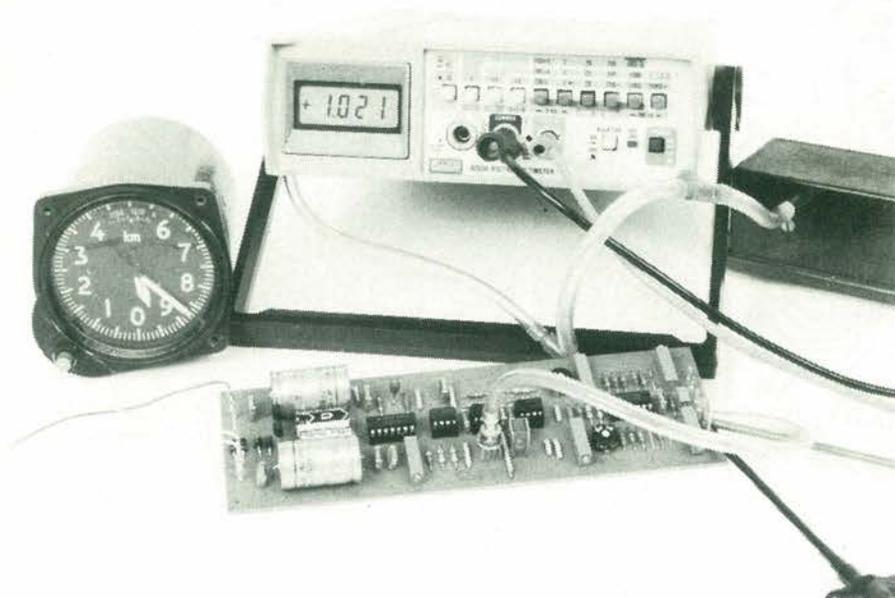
Elenco componenti

Resistenze:
R1 = 39 k
R2,R6* = 8k2
R3,R8 . . . R14 = 10 k
R4 = 1 M
R5 = 22 k
R7 = 470 k
R15,R16 = 27 k
R17* = 100 k
P1 = 10 k preset

Condensatori:
C1* = 33 n
C2a/b*, C3a/b* = 15 n + 1 n
C4 = 22 µ/16 V
C5* = 10 µ/25 V

Varie:
S1,S2 = una via 16 posizioni

Semiconduttori:
IC1 . . . IC4 = CD 4015
IC5 = CD 4049
IC6 = CD 4011
IC7,IC8 = 741
IC9 = CD 4066

* vedi testo

Barometro digitale

una stazione meteorologica elettronica

Con tutta la buona volontà, non possiamo fare molto per quanto riguarda l'argomento "meteo": soltanto, forse, qualche previsione a breve termine per un acquazzone. Recentemente, la National Semiconductor ha presentato una serie di trasduttori, per dare la possibilità ai meteorologi dilettanti di costruirsi il loro barometro. Questo articolo descrive un circuito che comprende sia il trasduttore di pressione che quello di temperatura, e ne indica i valori misurati su un display digitale.

Caratteristiche tecniche

a) Sezione barometro	
Intervallo di misura:	0 ..... 2068 mb
Precisione sulla scala/barometrica:	980 .... 1050 mb ± 2 mb ± 0,25 mb/°C
Precisione sull'intera scala:	0 .... 2068 mb ± 14 mb ± 0,25 mb/°C
Tensione d'uscita	1 mV/mb 0 mb = 0 V
Tra 980 e 1050 mb	980 .... 1050 mV
b) Sezione termometrica	
Intervallo di misura (sensore)	—40° .... +100°C
Intervallo di temperatura garantito (circuito)	0° .... +70°C
Tensione d'uscita	10 mV/°C 0°C = 0 V
Precisione tra 0° e 40° C	± 0,2°C
Dati riguardanti entrambe le sezioni	
Corrente assorbita a ± 15V	30 mA massimi
Corrente erogata a 9 V d'uscita	10 mA massimi

Per quanto l'idea di progettare un barometro autocostruito fosse già nell'aria da parecchio tempo, Elektor ha dovuto mettere il progetto in "frigorifero" fino a non molto tempo fa, a causa della mole di problemi che esso implicava. Per prima cosa i trasduttori di pressione occorrenti erano talmente costosi, che diventava conveniente acquistare uno strumento già pronto. Inoltre, ogni tentativo di costruire l'apparecchio con mezzi meno sofisticati, era condannato all'insuccesso, perchè la taratura richiedeva quasi dei superpoteri da fumetti. Perciò, pur essendo una buona idea, essa rimaneva nello scaffale dei "progetti futuri" a coprirsi di polvere.
Recentemente però i prezzi dei trasduttori di pressione hanno subito un tracollo! Ora niente si poteva opporre all'avanzata del barometro, neppure la difficoltà di taratura. Ed ecco il risultato.

Un misuratore di pressione elettronico

Come vi potrà confermare qualsiasi tecnico esperto di controlli, la misura della pressione atmosferica è veramente un affare abbastanza semplice. Ma questa non è che l'opinione di un esperto, che non considera la possibilità di convertire grandezze meccaniche come deformazioni, e forze in grandezze elettriche, con l'ausilio di sofisticatissimi estensimetri o simili. Chi volesse tentare di fare lo stesso senza possedere un'esperienza tecnica, ed armato solo di trasduttori ad induzione fatti in casa, è destinato ad incontrare parecchi problemi.
Per fortuna i trasduttori di pressione sono oggi largamente disponibili, e sono ricavati da un unico chip di silicio: così la precisione meccanica e le conoscenze delle tecniche RF non sono più requisiti essenziali. I trasduttori devono essere semplicemente saldati su un circuito stampato, ed una volta sistemato il chip, il resto sarà fatto dal suddetto circuito, in quanto la sua tensione d'uscita fornisce un'indicazione diretta del valore della pressione.
Il barometro che descriviamo è basato su due sottili laminette di silicio separate dal vuoto. A seconda della pressione esercitata, la laminetta superiore, che contiene quattro elementi piezoresistivi collegati a ponte di Wheatstone (figura 1), comincierà ad incurvarsi. Le resistenze si comportano come estensimetri e variano la loro resistenza all'incurvarsi della piastrina. Ne risulterà quindi una variazione della tensione ai capi del ponte.
I trasduttori di pressione monolitici contengono un chip di silicio che porta le quattro resistenze del ponte, e qualche volta un circuito addizionale che garantirà la compensazione di temperatura. Esistono anche dei tipi "ibridi" che comprendono un completo circuito integrato ibrido che si occupa della compensazione in temperatura, dell'amplificazione e del controllo della tensione. Questi integrati hanno il vantaggio di essere completamente tarati all'uscita della fabbrica, e questo facilita moltissimo il compito del costruttore. Non susciti quindi sorpresa il fatto che il prezzo risenta

elektor · indice generale 1981

N° 28 SETTEMBRE

N° 29 OTTOBRE

N° 30 NOVEMBRE

N° 31 DICEMBRE

elektor ◦ indice analitico 1981

ALIMENTAZIONE, AUTO

ALTA FREQUENZA

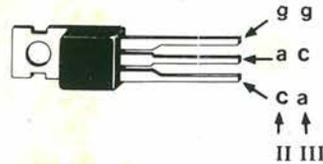
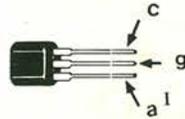
ANTIFURTI, ALLARMI, AUTOMATISMI, IDEE PER LA CASA

Infocard
n° 25 - 26 - 27

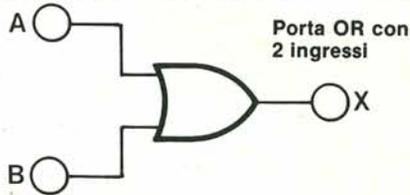
Infocard
n° 25 - 26 - 27

elektor Infocard 25 | Componenti discreti 5 | Tiristori

Tipo	Tensione inversa in V	Corrente media allo stato attivo [1] in A	Corr. mass. di picco in A	Corrente di mantenim. in mA	Corrente di trigger in mA	Tensione di saturazione in V	dove A	package
BRX 44	30	0.4	6	3	20 μ	1.5	1	I
BRX 45	60	0.4	6	3	20 μ	1.5	1	I
BRX 46	100	0.4	6	3	20 μ	1.5	1	I
BRX 47	200	0.4	6	3	20 μ	1.5	1	I
BRX 48	300	0.4	6	3	20 μ	1.5	1	I
BRX 49	400	0.4	6	3	20 μ	1.5	1	I
C106D	400	3.2	30	8	0.2	1.7	5	II
BT 151/500 R	400	7.5	100	20	15	1.75	23	II
TIC 102 D	400	3.2	30	8	5	1.7	5	III
TIC 106 D	400	3.2	30	8	0.2	1.7	5	II
TIC 116 D	400	5	80	40	20	1.7	8	II
TIC 126 D	400	7.5	100	40	20	1.4	12	II

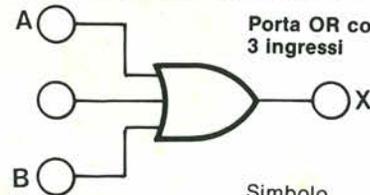
[1] media aritmetica durante l'impiego, come per esempio negli attenuatori di luce.

elektor Infocard 26 | Componenti discreti 6 | Display a sette segmenti

Tipo	Codice a colori: rosso	giallo	verde	arancio	anodo comune	catodo comune	altezza del carattere in mm	8	punto decimale sinistra	destra	case
DL 304/704	X	–	–	–	–	X	8	X	–	X	1
DL 307/707	X	–	–	–	X	–	8	X	X	–	2
DL 747	X	–	–	–	X	–	16	X	X	–	3
DL 750	X	–	–	–	–	X	16	X	X	–	3
HD 110 . .	. . . . r	. . . . y	. . . . g	. . . . o	. . . 5 .	. . . 7 .	10	X	–	X	4
HA 114 . .	. . . . r	. . . . y	. . . . g	. . . . o	. . . 1 .	. . . 3 .	14	X	–	X	5
HA 118 . .	. . . . r	. . . . y	. . . . g	. . . . o	. . . 1 .	. . . 3 .	18	X	–	X	6
HP 5082-76 . .	. . 1 .	. . 2 .	. . 3 .	–	X	–	7.6	X		. . . 1	2
HP 5082-76 . .	. . 13	. . 23	. . 33	–	–	X	7.6	X		X	7
HP 5082-76 . .	. . 5 .	. . 6 .	. . 7 .	–	X	–	11	X	. . . 0	. . . 1	2
HP 5072-76 . .	. . 53	. . 63	. . 73	–	–	X	11	X	–	X	2
MAN	47 . . .	–	–	46 . . .	. . 10A	–	10	X	–	X	2
MAN	47 . . .	–	–	46 . . .	–	. . 40A	10	X	–	X	1
MAN	67 . .	–	–	66 . .	. . 60	. . 80	14	X	–	X	8
MAN 86 . .	–	–	–	X	. . 10	–	20	X	–	X	9

elektor Infocard 27 | Standards 6 | Porte OR tabelle della verità

Simbolo

Relazione logica: X = A + B

A	B	X
L	L	L
H	L	H
L	H	H
H	H	H

Tabella della verità

Simbolo

Relazione logica: X = A + B + C

A	B	C	X
L	L	L	L
H	L	L	H
L	H	L	H
H	H	L	H
L	L	H	H
H	L	H	H
L	H	H	H
H	H	H	H

Tabella della verità

L = Livello logico 0
H = Livello logico 1

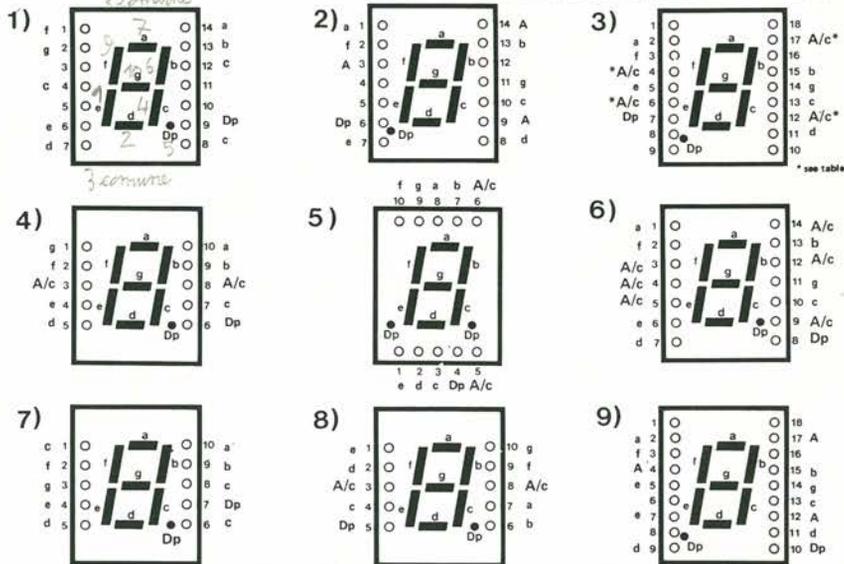
Componenti discreti 5 — Triac

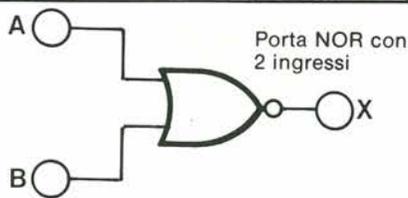
Tipo	Tensione inversa in V	Corrente media in conduzione in Aeff	Corrente di picco in A	Corrente di mantenim. in mA	Corrente di trigger G rispetto mt 1 in mA				Tensione di saturazione		package
					mt2+/G+	mt2+/G−	mt2−/G−	mt2−/G+	in V	quando A	
T 2500 D	400	6	60	30	25	60	25	60	2	30	I
BT 137	400	6	55	20	35	35	35	55	1.65	10	I
BT 138	400	10	90	50	35	35	35	50	1.65	15	I
BT 139	400	15	115	50	35	35	35	50	1.6	20	I
TIC 201 D	400	2.5	14	30	5	8	10	25	1.9	3.5	I
TIC 206 D	400	4	30	30	5	5	5	10	2.2	4.2	I
TIC 216 D	400	6	70	30	5	5	5	10	1,7	8.4	I
TIC 226 D	400	8	80	60	50	50	50	75	2,1	12	I
TIC 236 D	400	12	100	50	50	50	50	75	2.1	17	I
TIC 246 D	400	16	125	50	50	50	50	75	1.7	22.5	I
TIC 253 D	400	20	150	50	50	50	50	50	1,7	28.2	II
TIC 263 D	400	25	175	50	50	50	50	50	1.7	35.2	II

elektor Infocard 26 — Componenti discreti 6

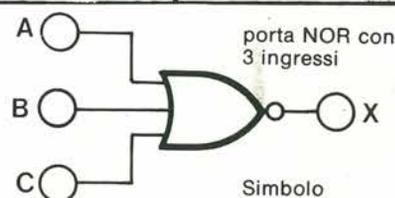
Collegamenti ai piedini per i display a LED a sette segmenti

1) 2) 3) 4) 5) 6) 7) 8) 9)

* see table

elektor infocard 27 — Standards 6

Porte NOR tabelle della verità

Relazione logica: $X = \overline{A + B}$

A	B	X
L	L	H
H	L	L
L	H	L
H	H	L

Tabella della verità

Relazione logica: $X = \overline{A + B + C}$

A	B	C	X
L	L	L	H
H	L	L	L
L	H	L	L
H	H	L	L
L	L	H	L
H	L	H	L
L	H	H	L
H	H	H	L

Tabella della verità

L = Livello logico 0
H = Livello logico 1

MISURE, STRUMENTI DI MISURA

MUSICA, STRUMENTI MUSICALI, DISCOTECHE

OTTICA, FOTOGRAFIA

SELEKTOR

VARIE

1

Figura 1. La struttura base di un trasduttore di pressione al silicio. Le due sottili piastrine di silicio sono separate da una camera a vuoto (A). La membrana superiore supporta quattro estensimetri piezoresistivi collegati a ponte di Wheatstone. Quando la pressione dell'aria causa l'incurvamento della membrana superiore, il ponte si sbilancia.

Tabella 2

Tipi adottabili per IC2 ed IC3

IC2, IC3 compresi C1, C2	esclusi C1, C2	descrizione
748, LM 301A	741	normale
LM 108, 208, 308	—	bassa potenza
LM 108A, 208A, 308A	725, μA 714	bassa deriva

notevolmente della presenza di questi "lussi" ma, dato che l'alternativa è di impiegare parecchie ore per costruire un circuito di taratura improvvisato, si tratterà solo di scegliere il minore tra i due mali. La figura 2 mostra lo schema a blocchi di un trasduttore di pressione di tipo ibrido.

I trasduttori

L'illustrazione di figura 3 mostra la struttura interna del trasduttore di pressione monolitico usato in questo schema, l'LX 0503 della National Semiconductor. Oltre al ponte di resistenze, il dispositivo contiene un "diodo" composto di transistori, che si occupa della compensazione in temperatura. La tensione ai capi di questo "diodo", prensente tra i piedini 3 e 7, diminuisce di circa 10 mV per ogni grado centigrado. Usando la tensione di alimentazione raccomandata, di 7,5 V (al piedino 3), il livello della tensione al ponte (piedino 7) sarà di circa 3,5 V, ed il ponte stesso verrà attraversato da una corrente di circa 2 mA. Il circuito sarà in stato di equilibrio se posto nel vuoto (ossia a 0 millibar di pressione). Nel caso ideale, il livello della tensione ad entrambe le uscite del ponte (piedini 5 e 6) dovrebbe essere uguale a circa 1,7 V. In pratica esiste però una discrepanza di qualcosa come 100 mV (offset), tra le due uscite.

All'aumentare della pressione il ponte perde il suo bilanciamento, e così il piedino 6 diventerà più positivo ed il piedino 5 più negativo. Il livello della tensione d'uscita, che dipende dalla pressione, è molto basso, qualcosa come 29 .... 116 μV per mb. Il valore preciso varia a seconda del tipo di trasduttore usato.

Lo stadio interno a transistor compensa in temperatura la tensione dipendente dalla pressione, ma non può correggere le tensioni di offset che appare contemporaneamente all'uscita. La tensione di offset varia da 30 a 120 μV per grado centigrado, e può aumentare e diminuire con le variazioni della temperatura, ed ancora, con il tipo del trasduttore usato. Dato che la tensione di offset presenta una sensibilità alla temperatura pari a quella del trasduttore alla pressione, la tensione di offset deve avere una compensazione in temperatura veramente efficace. Un'adatta tensione dipendente dalla temperatura viene prodotta al piedino 7 dell'integrato. Questa uscita, insieme a quella del ponte ai piedini 5 e 5, erogherà appena qualche mA di corrente. Per i lettori interessati, le specifiche tecniche del trasduttore appaiono in tabella 1.

2

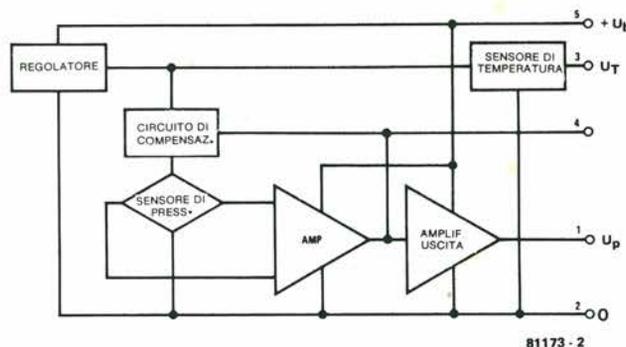



Figura 2. Lo schema a blocchi di un convertitore di pressione ibrido. Oltre al sensore di pressione vero e proprio, il circuito ibrido contiene l'intero circuito di misura, tarato e compensato in temperatura.

3

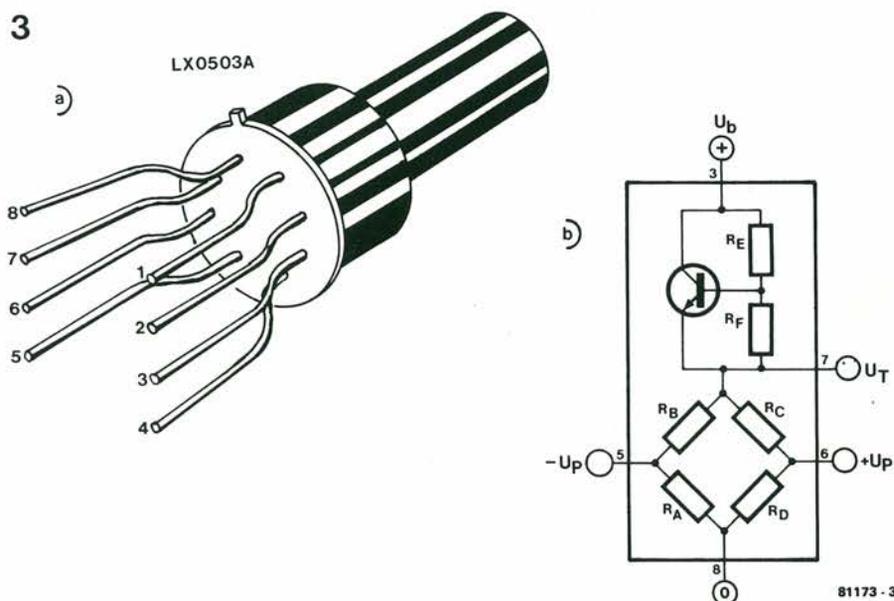



Figura 3. Il sensore di pressione barometrica (LX 0503A) visto dall'esterno (3a) e all'interno (3b). Il sensore produce una tensione d'uscita dipendente dalla temperatura UT e la tensione dipendente dalla pressione per il ponte a resistenze.

Progettazione del circuito

Se si vuole visualizzare le tensioni di uscita del trasduttore in forma di valori di pressione e di temperatura, occorrerà tener conto di qualche altro requisito. La figura 4 dà un'idea di come dovrebbe essere il concetto finale. La tensione d'uscita del trasduttore di pressione viene amplificata di un fattore 41, e quindi compensata sia per la temperatura che per l'offset. Con l'aiuto di un partitore di tensione all'uscita, la divisione della scala è regolata da 1 mV per mb. Questo è ovviamente soltanto un esempio, e si potranno usare altre unità

4

Figura 4. Lo schema a blocchi del barometro elettronico. Scopo del circuito è di usare le uscite dei sensori per la compensazione termica e per la taratura.

5a

Figura 5. Lo schema completo del barometro e del suo alimentatore. Tutti i componenti, ad eccezione del trasformatore, possono essere montati sulla basetta stampata.

di misura, come i millimetri di mercurio (1 mV per mm Hg), oppure 10 mV per il metro di colonna d'acqua.
La tensione di temperatura U_T del trasduttore è applicata all'ingresso ad alta impedenza di un amplificatore operazionale che ha un guadagno di 3, e che toglie l'offset. Dato che la tensione di offset del trasduttore può dare origine ad una "reazione" alla temperatura sia positiva che negativa, il segno che sta davanti al suo valore potrà all'occorrenza essere invertito.
La tensione di temperatura prodotta dal trasduttore viene anche usata per visualizzare, appunto, le temperature. Uno stadio d'uscita permette di regolare il punto di taratura (regolazione T) e di adattare la suddivisione della scala (regolazione scala) a 10 mV per grado centigrado.
Un voltmetro digitale a tre cifre e mezza sarà collegato all'uscita del circuito per visualizzare i valori della pressione e della temperatura.

Lo schema elettrico

La figura 5 mostra lo schema completo. IC1 rappresenta il trasduttore di pressione LX 0503A. La tensione, del ponte, proporzionale alla pressione, viene ricavata dai piedini 5 e 6. Questa tensione aumenterà per ogni aumento della pressione.
Gli amplificatori operazionali IC2 ed IC3 formano un amplificatore differenziale che ha un guadagno di 41 e che converte la tensione del ponte, fluttuante, in una tensione d'uscita riferita alla massa. L'uso di due operazionali ha il vantaggio di presentare al ponte un carico basso ed equilibrato, per il fatto che alle sue due uscite sono collegati gli ingressi non invertenti dell'amplificatore. Il condensatore C2 mette in cortocircuito le uscite del ponte per quanto concerne le tensioni alternate, in modo da eliminare qualsiasi segnale di bassa frequenza. Dopo tutto abbiamo a che fare con un barometro a semiconduttore, e non con un microfono! I condensatori tratteggiati C1 e C2 occorrono soltanto se gli amplificatori operazionali usati per IC1 ed IC2 non hanno la compensazione interna della frequenza, e quelli qui raccomandati (LM301 oppure LM 709) non ce l'hanno.
Dato che lo stadio iniziale amplifica ancora l'offset, l'uscita di IC3 genera una tensione che deriva sia dalla tensione dovuta alla pressione, che da quella di offset, dipendente dalla temperatura.
Il piedino 7 dell'LX 0503A funge da uscita per la temperatura. A1 amplifica questa tensione, che viene erogata ad alta impedenza. Questo operazionale serve anche a livellare la tensione continua al piedino 7 (circa 3,5 V). Poichè A1 amplifica la tensione di un fattore 3, la tensione alla sua uscita sarà di 0 V + 30 mV per ogni grado centigrado. Dopo questa preparazione iniziale, la tensione dovuta alla temperatura passa attraverso un amplificatore a guadagno unitario (l'operazionale A2) che ne inverte la polarità. Se l'ingresso non invertente di A2 viene messo a massa mediante il collegamento tratteggiato nello schema, l'operazionale funzionerà come inveritore di polarità. Se tale collegamento manca, il segnale d'ingresso non verrà invertito.
Se si è scelto correttamente il segno di polarità, la deriva della tensione di pressione, dovuta alla temperatura, potrà essere cancellata con la tensione di compensazione generata da A2, se anche P5 sarà regolato in modo corretto. La tensione di compensazione viene sommata a quella dovuta alla pressione sull'ingresso di A3. Analogamente si può predisporre una tensione continua con P6, per compensare la tensione di offset del trasduttore di pressione.
All'uscita di questo circuito si trova un altro potenziometro (P1) che regola il fattore di suddivisione della scala. Occorre anche il ponticello in filo che si vede nelle sue vicinanze, ma di questo parleremo più diffusamente quando arriveremo alla taratura.

5b

6

Figura 6. La basetta stampata e la disposizione dei componenti per il circuito della figura 5.

Elenco componenti

Resistenze:
R1,R4 = 220 k*
R2,R3 = 4k7*
R5,R8,R9,R13,R14 = 100 k
R6 = 270 k*
R7 = 150 k
R10,R12,R17 = 47 k
R11 = 68 k
R15,R16,R18,R22,R23 = 10 k
R19 = 1k8
R20 = 10 Ω
R21 = 3k9
P1,P2,P3,P4,P5,P6 = 10 k*
potenziometro semifisso
P7 = 1 k potenziometro semifisso

Condensatori:
C1*,C2*,C15 = 10 n
C3 = 220 n
C4,C5 = 1000 μ/35 V
C6,C7,C10,C11,C12,C13,
C17 = 100 n
C8,C9 = 100 μ/25 V
C14 = 4μ7/16 V tantalio
C16 = 10 μ/10 V tantalio
C18 = 680 n

Semiconduttori:
D1 . . . D4 = 1N4001
IC1 = LX 0503A
IC2*,IC3*,IC5 = 741
IC4 = 324
IC6 = 723
IC7 = 78L9
IC8 = 78L15
IC9 = 79L15
vedi testo.
Varie:
trasfomatore 2 x 18 V/100 mA

Tornando alla sezione di misura della temperatura, vediamo un altro amplificatore operazionale, A4, che è collegato all'uscita di A1 allo scopo di preparare la tensione di temperatura alla visualizzazione sul termometro. P3 è collegato alla tensione di riferimento negativa di —7,5 V, e permette di regolare il punto di taratura, mentre P4 all'uscita di A4 predispone a 10 mV per grado centigrado la suddivisione della scala delle temperature.
Parliamo ora dell'alimentatore. Gli operazionali sono alimentati da una tensione simmetrica di circa ± 15 V. Un trasformatore di rete con presa centrale ed un indirizzatore a ponte producono una tensione continua "grezza" di 18 ..... 22 V ai capi di C4 e C5; di tutto il resto si preoccupano i due regolatori integrati a tensione fissa di 15 V. I circuiti ausiliari come il voltmetro a LED UAA 170, possono essere alimentati dall'uscita non stabilizzata a 18 V. Oltre a tutto questo, nel prototipo dell'alimentatore c'è anche un regolatore di tensione a 9 V che serve ad alimentare un modulo per voltmetro digitale (DVM) ed il relativo display a cristalli liquidi.
Il circuito produce inoltre una tensione positiva di 7,5 V abbastanza stabile, destinata al trasduttore di pressione, ed una tensione negativa che serve da riferimento nella taratura dell'offset dei segnali di pressione e di temperatura. La tensione di riferimento positiva è prodotta da un circuito integrato regolatore di tensione, il ben noto tipo 723 in collegamento normale, mentre un operazionale 741 provvede alla tensione negativa.

La costruzione

L'amplificatore differenziale formato da IC2 ed IC3 deve essere in grado di amplificare di un fattore 40 tensioni di qualche microvolt. Se lo strumento deve servire per usi domestici, gli operazionali potranno essere dei normali 741 oppure LM 301A, ed R1 ..... R4 potranno essere del tipo a carbone. Per quanto questi componenti mostrino un'elevata deriva termica, questo si può rimediare con un'attenta regolazione di P5. In ogni caso la "temperatura ambiente" in una casa d'abitazione dovrebbe essere abbastanza costante.
Se, d'altra parte, la misura della temperatura deve essere assolutamente stabile, si useranno delle resistenze a strato metallico con tolleranze non superiore all'1%. I valori di queste resistenze dovranno essere: R1, R4 = 200 k, R2, R3 = 5 k. Gli operazionali IC2 ed IC3 potranno essere scelti con l'aiuto della tabella 2. Ce ne sono di tre diversi tipi: normali, a bassa potenza ed a bassa deriva. I tipi a bassa potenza presentano il vantaggio di distribuire uniformemente la temperatura molto in fretta, dopo l'accensione dell'apparecchio, e quindi aiutano a contrastare la lenta reazione alle variazioni di temperatura esibita dal trasduttore. In questo modo sarà possibile a P5 la compensazione totale della deriva termica del circuito di misura della pressione.

La basetta stampata di figura 6 è progettata per raccogliere sia i normali potenziometri semifissi che quelli di tipo Cermet. In pratica è però miglior partito usare il tipo Cermet per P1 e P6. P3 e P4 possono essere dei trimmer normali, per quanto sia evidente che i tipi multigiri sono più facili da regolare. Per quanto riguarda P2, P5 e P7, non occorre che essi siano di tipo sociale. Montate per primi sulla basetta le resistenze ed i condensatori. Si raccomanda l'uso di zoccoli per tutti gli integrati. Questi ultimi non dovranno essere montati fino al momento del collaudo e della taratura del circuito. Sulla basetta stampata sono previsti dei fori per inserire dei terminali ai quali saldare i cablaggi dopo il collaudo. I ponticelli A .... C (a P4 e P1) occorrono soltanto durante la taratura, ed anche in questo caso è una buona idea quella di usare terminali a saldare.

Strumentazione di prova

Lo strumento più necessario è un multigiro digitale, ma se non se ne ha uno a disposizione, si potrà usare un normale tester per controllare e regolare le tensioni di alimentazione, ed un voltmetro digitale a 3 cifre e mezza per mettere a punto la compensazione in temperatura e le uscite della pressione e della temperatura. Quest'ultimo occorrerà in ogni caso per visualizzare i valori della temperatura e della pressione. Il modulo del voltmetro digitale non dovrà essere tarato con grandissima precisione, in quanto verrà messo a punto insieme al display della temperatura e della pressione. Esso dovrà solo essere sistemato alla portata di 2 V fondo scala, e questo potrà essere fatto con un normale tester.
Quando si esegue la taratura del display della pressione, occorrerà disporre di un buon barometro per fare i dovuti confronti. La soluzione ideale sarebbe un barometro od un altimetro con collegamento a tubo, per adattarsi a questo, lo strumento dovrà essere costruito come in figura, in tal modo si potranno eseguire le misure dei diversi valori con molta rapidità. I tubi di plastica, le valvole, ed i collegamenti a T si potranno acquistare a buon prezzo da un venditore di animali domestici (sono del tipo usato negli acquari). Il negoziante di animali potrà anche essere in grado di fornire una pompa d'aria elettrica, per quanto possa andare ugualmente bene una normale pompa da bicicletta. Usando la pompa d'aria, si produrrà una pressione che superi di circa 30 .... 40 mb il livello normale. Si chiuderà quindi la valvola per conservare il livello della pressione: si potrà in tal modo regolare agevolmente il barometro elettronico. Il montaggio della valvola e un'operazione molto semplice.

Collaudo e taratura del circuito

Seguendo attentamente queste istruzioni, non ci sarà nulla da temere.
Per cominciare bisogna collegare il trasformatore al circuito. Non dimenticate di collegare la presa centrale alla massa della basetta! Controllate ora le tensioni di alimentazione: +15 V al polo positivo di C8, —15 V al polo negativo di C9 e +9 V all'uscita. Queste tensioni non devono avere variazioni superiori al 5%.
Inserite ora IC6 (tipo 723) e regolate con P7 la tensione ai capi di C16 a 7,5 V. Montate ora IC5 (tipo 741) e controllate la tensione d'uscita al piedino 6, che dovrà essere di —7,5 V. È ora il momento di inserire il trasduttore di pressione IC1. I suoi piedini dovranno essere leggermente piegati per adattarsi ai fori DIL sulla ba-

7

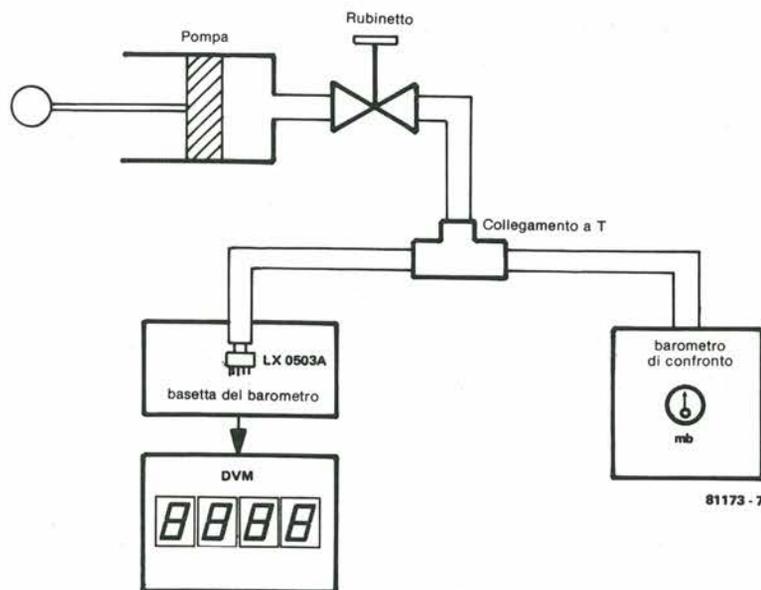



Figura 7. L'equipaggiamento di prova necessario per tarare il barometro. La pompa ad aria permette di misurare diversi livelli di pressione e quindi di confrontare i valori del voltmetro digitale e del barometro campione. Chiudendo la valvola, si potrà mantenere costante per un certo tempo la pressione nel tubo.

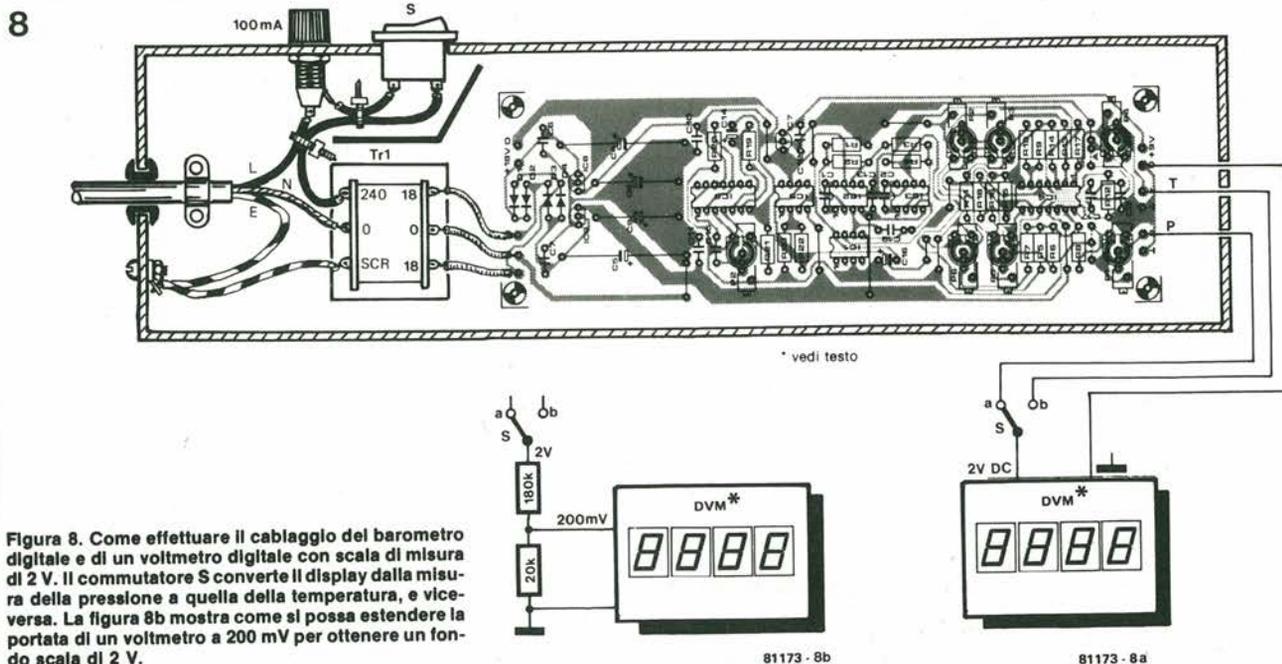



Figura 8. Come effettuare il cablaggio del barometro digitale e di un voltmetro digitale con scala di misura di 2 V. Il commutatore S converte il display dalla misura della pressione a quella della temperatura, e viceversa. La figura 8b mostra come si possa estendere la portata di un voltmetro a 200 mV per ottenere un fondo scala di 2 V.

setta. Accertatevi della corretta polarità! I terminali non dovranno essere troppo corti, perchè in tal modo l'integrato potrebbe surriscaldarsi durante la saldatura. L'apertura di comunicazione della pressione sul sensore dovrà essere sigillata con nastro adesivo prima della saldatura, per evitare l'ingresso nell'integrato di sostanze inquinanti.

Installare poi IC2 ed IC3. La tensione all'uscita di IC3 potrebbe essere negativa (piedino 6), in quanto essa è determinata principalmente dalla tensione di offset del sensore. Si potrà ora collaudare il trasduttore. Premere leggermente con la punta delle dita il tubo che va al sensore, e la pressione salirà provocando un aumento di parecchi millivolt della tensione di uscita di IC3. Una volta montato l'ultimo integrato (IC4, del tipo LM 324), può cominciare l'operazione di taratura vera e propria.

Per prima cosa regolare la tensione di uscita di A2 (piedino 8 di IC4) o 0 V mediante P2 (T Offset). Collegare quindi all'uscita di A3 (piedino 14 di IC4, ponticello C) il multimetro digitale oppure il modulo digitale, a seconda di ciò che si ha a disposizione; si regola quindi la tensione visualizzata a circa 1 V, usando P6 (P offset). Si gira a fondo in senso orario P5 (compensazione T) in modo che il suo cursore vada a massa. Usare un asciugacapelli elettrico per riscaldare il trasduttore: si vedrà che varia la tensione d'uscita. Ora la questione è la seguente: salirà o scenderà? Se scende si vede montare il ponticello "A"; se invece sale non occorrerà mettere questo ponticello. Si regolerà ora P5 (compensazione della temperatura) fino a quando il display del voltmetro non varierà più per i cambiamenti della temperatura. Il metodo dell'asciugacapelli permette un posizionamento accurato di P5 in pochissimo tempo. Se la regolazione si porta "fuori campo", sostituire R6 con una di valore inferiore, mentre se il campo è troppo abbondante, bisogna aumentarne il valore. Il metodo dell'asciugacapelli non è particolarmente adatto per la regolazione fine della compensazione, in quanto il calore non è distribuito uniformemente sul circuito. Portate il circuito a "cambiare aria" e provatelo a diverse condizioni di temperatura, in modo da essere assolutamente certi del corretto funzionamento.

Spendiamo ora qualche parola per P5. Se esso è girato completamente in senso orario, la compensazione della temperatura sarà completamente inefficace. Ciò che si misura all'uscita della pressione è la deriva termica del trasduttore. Si deve girare lentamente P5 in direzione antioraria, e così la tensione di compensazione si sommerà a quella dovuta alla pressione, e la sua polarità verrà invertita. Come risultato, si ridurrà la deriva del display, e quando P5 sarà nella giusta posizione, (la tensione di compensazione è uguale alla deriva, in modo da cancellarla) il display non cambierà. Se P5 viene ruotato troppo, la deriva risulterà sovracompensata ed invertirà il suo segno. Una volta trovata la giusta compensazione della temperatura, possiamo procedere alla regolazione del fattore di suddivisione della scala. A seconda del tipo di barometro di confronto che si ha a disposizione, la suddivisione della scala potrà essere determinata in due modi:

1. Confrontando il circuito con un altro barometro.

Leggere la pressione d'aria segnata dal barometro. Prendere nota e regolare lo strumento digitale con P6 fino a che segna lo stesso valore. Attendere ora che la pressione atmosferica cambi, per esempio per un cambiamento di tempo (almeno 10 mb). Prendere nota di questo nuovo valore sul barometro e confrontarlo con l'indicazione digitale. Ora occorre un piccolo calcolo. Mettendo in relazione la variazione di pressione con la variazione del display, il fattore di suddivisione della scala temporaneo (e non tarato) darà un rapporto mV/mb.

Facciamo un esempio:

Supponiamo che la pressione atmosferica (sul barometro) sia variata da 1003 a 1018 mb, mentra la cifra sul display è variata da 1003 a 1033 mV. Ne consegue che il fattore di suddivisione della scala è di 30 mV divisi per 15 mb, ossia 2 mV/mb.

Poniamo ora che si voglia regolare il dispositivo ad un rapporto di 1 mV per mb. Ciò si ottiene riducendo la tensione di uscita mediante P1. Il rapporto di divisione è calcolato dividendo il fattore di divisione *voluto* (1 mV/mb) per il fattore ottenuto in precedenza. Quindi:

Il fattore divisore D è uguale ad 1 mV/mb diviso per 2 mV/mb, e quindi avremo D = 0,5.

D = 1 mV/mb : 2 mV/mb = 0,5.

Per regolare il meglio possibile P1 a questo fattore di divisione, esso è collegato alla tensione di 7,5 V mediante il ponticello "B", e si regola la tensione al cursore di P1 (uscita P) ad una valore di 7,5 V x D. In questo esempio (D = 0,5), la tensione va regolata a 7,5 V x 0,5 = 3,75 V. Togliere ora il ponticello "B" e collegare P1 all'uscita di A3 mediante il ponticello "C", quindi il fattore di divisione della scala sarà 1 mV/mb.

Una volta regolato P6 in modo che il display mostri lo stesso valore segnato dal barometro di confronto, la sezione di misura della pressione del circuito sarà completamente tarata. Il barometro elettronico si può quindi considerare pronto all'uso.

2. Confronto delle misure di pressione (usando un barometro collegato con un tubo alla stessa pressione del nostro).

P1 e P6 vanno regolati nello stesso modo descritto prima, e la sola differenza è che non c'è bisogno di aspettare che la pressione cambi di più di 10 mb, in quanto si potranno ottenere i diversi valori pompando semplicemente aria nel sistema. Questo metodo permette di confrontare diversi

valori della pressione con quelli indicati dal manometro.
Per finire, si deve ancora tarare la sezione termometrica. Per questo occorre un termometro di confronto, e due diverse temperature ambienti; per esempio il circuito potrà essere provato all'interno di una stanza, e quindi all'esterno, oppure nell'autorimessa, in cantina, eccetera. Accertarsi che ci sia veramente una differenza tra queste temperature! Lo strumento digitale va collegato all'uscita T e si regola P4 in modo che la tensione d'uscita mostri una differenza apprezzabile di almeno 10 mV/°C (divisioni della scala) tra le due temperature. Si regola quindi il display con P3 (taratura T) perchè esso mostri il medesimo valore che appare sul termometro di confronto.
Ora la basetta è completa, ma ciò non vuol dire che l'apparecchio sia pronto all'uso. Dal vostro fornitore elettronico di fiducia potrete trovare un mobiletto atto a contenere il circuito. Una volta fatto questo, si può finalmente procedere al cablaggio. Si può installare un deviatore per commutare il display dalla temperatura alla pressione e viceversa. Ci si accerti che il mobiletto sia ben ventilato, in quanto una scatola a tenuta d'aria potrebbe ingenerare degli errori.
Il barometro può essere completato da un igrometro. Questo circuito può essere alimentato con l'uscita a +9 V derivata dalla basetta del barometro. Il display del voltmetro digitale indicherà anche i livelli di umidità relativa.
La figura 8 mostra come effettuare il cablaggio della "stazione meteo" digitale. Se l'utente desidera visualizzare contemporaneamente diversi valori, dovrà montare diversi display, ma l'aggiunta di tutti questi voltmetri digitali diverrebbe alquanto dispendiosa. Una soluzione più a buon mercato sarebbe quella di usare una scala voltmetrica a LED, che incorpori il ben noto integrato UAA 170. In questo modo si potranno visualizzare contemporaneamente alla pressione, anche la temperatura e l'umidità.
Un'idea analoga è stata pubblicata sul numero di Marzo '81 di Elektor, sotto forma di termometro da bagno. Nel prossimo numero di questa rivista, un articolo descrive come si possa usare il circuito del termometro da bagno come voltmetro a LED. La figura 10 mostra il prototipo di una stazione meteorologica che incorpora un display digitale a due voltmetri a LED che indicano i livelli di temperatura e di umidità.

Esistono altri usi per questo circuito?

Per lo più i livelli della pressione atmosferica sono misurati in millibar, ma essi possono anche essere indicati in millimetri di mercurio, ossia mmHg. Un mmHg corrisponde ad 1,333 mb. Se il barometro di confronto reca l'indicazione in mmHg, la versione elettronica potrà essere tarata nelle stesse unità, con un fattore di divisione della scala di 1 mV/mmHg. Con questo si avrà il vantaggio di poter usare un voltmetro digitale a 3 cifre (come il multimetro digitale pubblicato su Elektor nel mese di Novembre 1979). Dato che una pressione di 1050 mb corrisponde a 788 mmHg, la scala dello strumento potrà limitarsi ad 1 V (999 mV).
Praticamente qualsiasi barometro può essere usato come altimetro. Dato che la pressione diminuisce di 1 mb per ogni 8 metri di salita, il display del barometro potrà essere tarato con una divisione della scala di 1 mV per 10 metri di quota.
Il circuito potrà essere inoltre adattato agli altri trasduttori della serie LX della National Semiconductor, che possono rilevare varie grandezze fisiche, compresa la pressione idraulica.

9

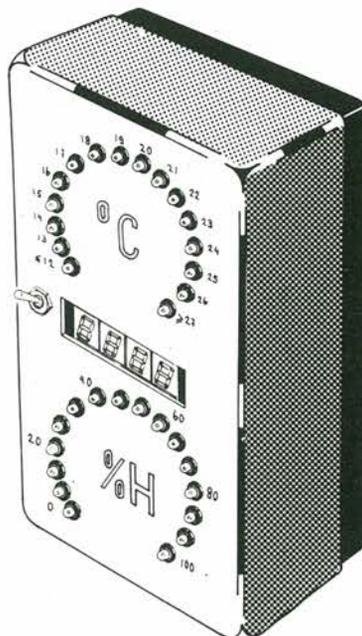
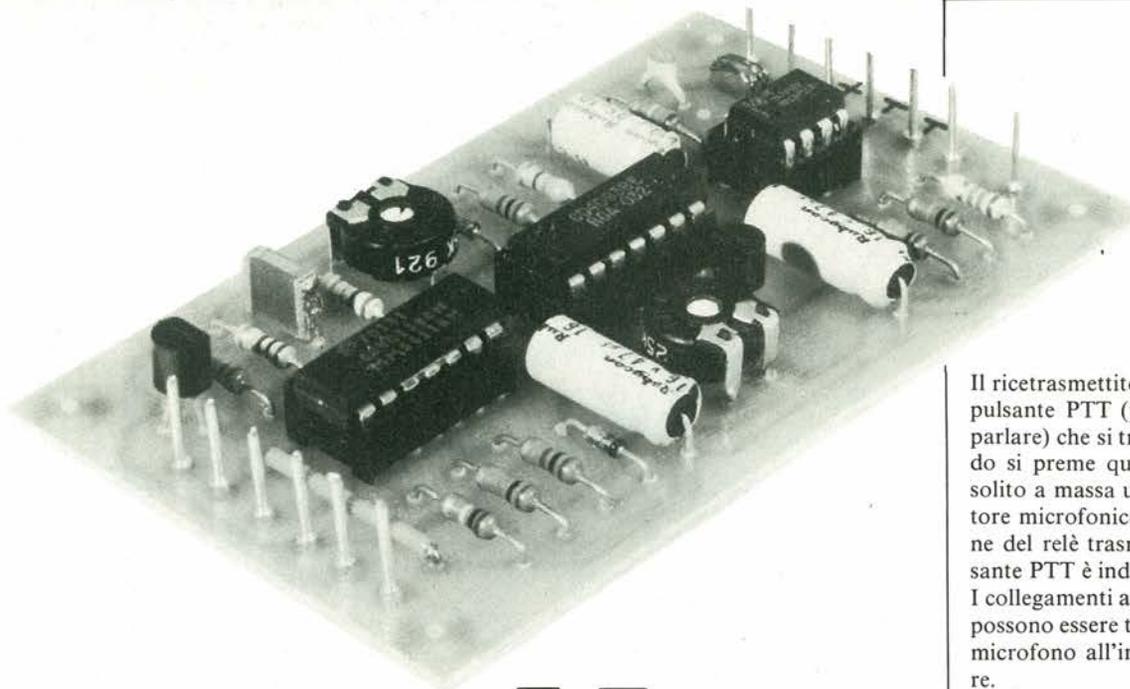
Figura 9. I collegamenti per un baro-termo-igrometro.

10

Figura 10. Un suggerimento per costruire una "stazione meteo elettronica". Le due scale a LED indicano i livelli della temperatura e dell'umidità relativa, mentre il display digitale permette di visualizzare la pressione, la temperatura e l'umidità.

Importante!

Alcuni circuiti integrati per voltmetri digitali hanno un ingresso per misure negative, che non deve essere collegato al polo negativo dell'alimentazione dello strumento. Questi strumenti devono essere provvisti di alimentatore separato. Esempi di questa situazione sono i tipi Intersil ICl 7106 e 7107. I voltmetri a LED devono disporre anch'essi del loro alimentatore, a causa dell'assorbimento relativamente elevato di corrente.
In un numero futuro verrà descritto un voltmetro digitale da 3 1/2 cifre con display a cristalli liquidi: esso potrà essere alimentato dalla basetta del barometro.
Dati ricavati da: 2 riferimenti.

roger bleep

Il roger bleep (segnale di fine frase) sta diventando sempre più diffuso tra radioamatori e tra coloro che, per un motivo o per l'altro, fanno uso di apparecchi ricetrasmittenti. C'è stato un periodo nel quale sono apparse parecchie versioni di questo dispositivo, ma il circuito descritto in questo articolo differisce da altri analoghi perchè produce un suono simile a quello del gong. In questo modo si darà un tocco personale alla fine della trasmissione.

Il ricetrasmettitore è di solito azionato dal pulsante PTT (push to talk = premi per parlare) che si trova sul microfono. Quando si preme questo pulsante, si mette di solito a massa uno dei piedini del connettore microfonico, provocando l'eccitazione del relè trasmissione/ricezione. Il pulsante PTT è indicato con S2 nello schema. I collegamenti ad S1a e all'uscita del bleep, possono essere tutti eseguiti sulla presa del microfono all'interno del ricetrasmettitore.

Il funzionamento avviene come segue: con riferimento allo schema elettrico di figura 1, il commutatore S1 sarà nella posizione "b" quando si dovrà emettere il bleep. Quando si trasmette, il pulsante PTT sarà chiuso ed il relè di trasmissione sarà eccitato tramite il transistor T1. Il condensatore C2 si caricherà completamente: esso serve a mantenere eccitato il relè di trasmissione per un breve tempo dopo il rilascio del PTT. Questo è il tempo in cui avviene il bleep. Quando C2 è completamente, scarico, il relè si sgancia e l'apparato ritorna a predisporsi in ricezione.

Sarebbe più appropriato però, chiamare questo circuito un gong di fine frase (roger, o come si dice da noi, "passo"), dato che il

1

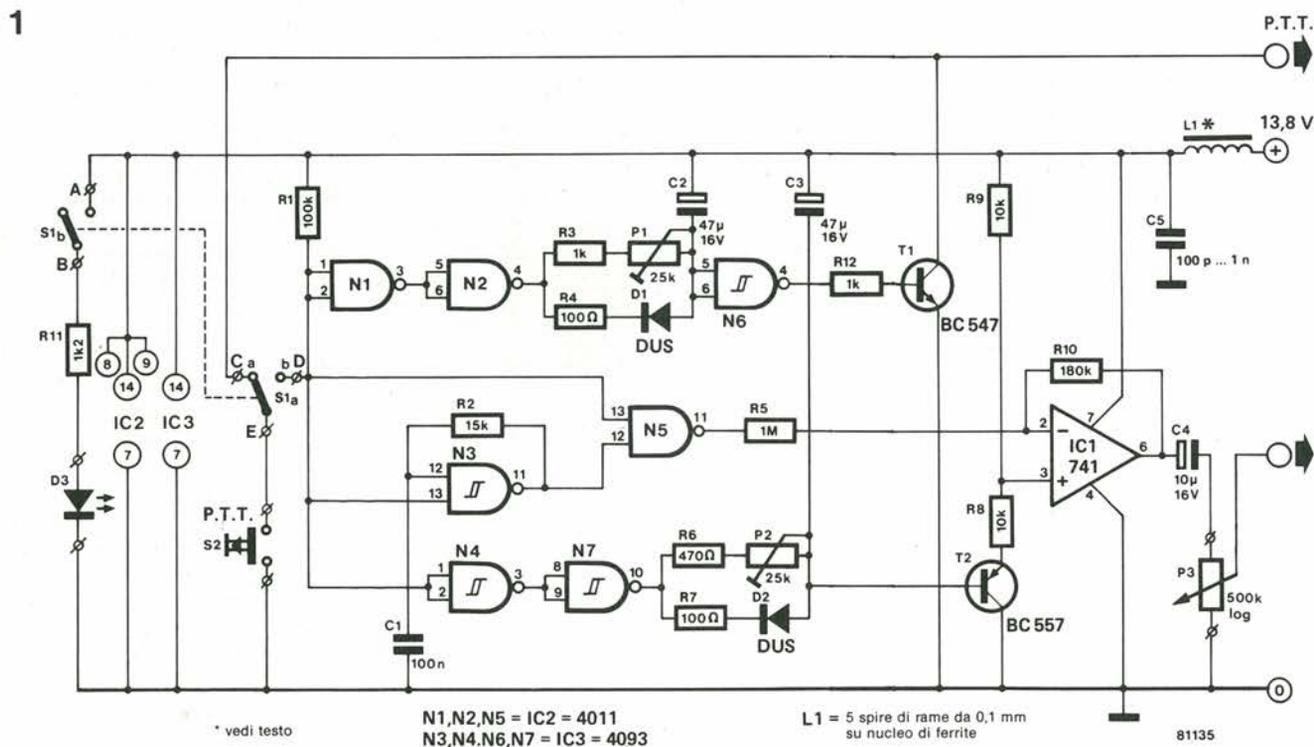



Figura 1. Lo schema elettrico del "gong" di roger. Con le posizioni dei commutatori che appaiono sullo schema, il circuito non è operante.

suono effettivamente emesso rassomiglia a quello, appunto, del gong. E questo è lo scopo del resto dello schema di figura 1. La nota del gong viene generata dalla porta logica N3, da R2 e da C1. L'effetto di decadimento del volume sonoro è creato da C3 che era stato in precedenza caricato allo stesso modo di C2. Quando C2 si scarica, l'ampiezza dell'uscita ad onda quadra di IC1 diminuirà gradatamente fino a zero.

I particolari

Con il commutatore S1 in posizione "b", il pulsante PTT metterà a livello logico "0" entrambi gli ingressi di N1. Le porte logiche N1 ed N2 sono collegate come un doppio invertitore, e quindi anche l'uscita di N2 sarà a livello basso. Quando il commutatore PTT viene rilasciato, l'ingresso di N1 verrà mantenuto a livello alto da R1. L'uscita di N2 farà la stessa cosa e C2 ora si caricherà tramite il diodo D1. Questo avverrebbe molto rapidamente se non ci fosse R4 che controlla la corrente ed evita che il diodo abbia una vita breve. Non appena C2 è completamente carico, la porta N6 produce un "1" logico alla sua uscita e manda in conduzione T1. Il risultato è che verrà eccitato il relè di trasmissione/ricezione, e gli "88", i "73" e tutti gli altri numeri di questo genere potranno essere trasmessi come di consueto.
Che succederà ora quando si abbandonerà il pulsante PTT? Tutti e due gli ingressi di N1 e l'uscita di N2 verranno mantenuti a livello alto. La carica di C2 diminuirà lentamente attraverso il trimmer P1 ed R3, mentre D1 non sarà in conduzione.
Regolando il potenziometro semifisso si definirà il tempo durante il quale l'apparecchio verrà mantenuto ancora in trasmissione, ossia la durata del segnale di roger.
Il suono del gong viene prodotto dalla porta N3 (un trigger di Schmitt provvisto di circuito R-C), la cui uscita presenta una forma ad onda quadra. Cambiando il valore di C1, il tono della nota potrà essere più alto o più basso.
Se per caso il commutatore S1 viene azionato mentre il pulsante PTT è chiuso, ossia durante la trasmissione, N5 farà in modo che l'uscita dell'oscillatore non possa raggiungere IC4. Questo si ottiene grazie al livello logico "0" (che passa per S1 ed il commutatore PTT) applicato al piedino 13 di N5, che ne impedisce l'uscita. Al rilascio del PTT, il piedino 13 andrà di nuovo a livello alto e la nota del gong raggiungerà l'ingresso invertitore di IC1 attraverso R5. L'ingresso non invertente, che corrisponde al piedino 3 di IC1 (un 741), verrà mantenuto ad un livello pari a metà della tensione di alimentazione, quando il transistore T2 sarà in conduzione. Quando questo transistore sarà completamente interdetto, l'ingresso dell'amplificatore operazionale assumerà un livello praticamente uguale alla tensione di alimentazione, e l'amplificatore verrà escluso. Come potremo vedere, tra questi due livelli capitano però un mucchio di cose.
Il condensatore C3 viene caricato esattamente allo stesso modo di C2. La sua scarica, che avviene contemporaneamente a quella di C2, ha però una funzione leggermente diversa. Quando è completamente carico, C3 manterrà a livello basso la base di T2, che risulterà in conduzione. Il piedino 3 del 741 sarà ad una tensione all'incirca metà di quella di alimentazione, e l'amplificatore erogherà un segnale d'uscita consistente nell'onda quadra dell'oscillatore del "gong". Ora il condensatore C3 comincierà a scaricarsi attraverso P2 ed R6, e la base di T2 diventerà più positiva. Tutto ciò ha l'effetto di diminuire lentamente il campo di modulazione di IC1. Il risultato è un suono che comincia piuttosto forte e poi diminuisce gradualmente di volume. In questo modo si otterrà un effetto di gong che potrà essere reso più imponente scegliendo una frequenza più bassa di quella dei normali segnali di questo tipo. Il tempo di scarica di C3 è regolabile mediante il trimmer P2. Il commutatore S1b è usato per accendere il LED D3 che indica la scelta del funzionamento con il gong.
Poichè questo circuito è molto sensibile alla reazione da parte del ricetrasmettitore, esso dovrà essere sistemato in una scatoletta metallica che sarà messa a massa. Per evitare l'ingresso di interferenza radio attraverso la linea di alimentazione, sono stati previsti il condensatore C5 e l'impedenza L1.
L1 consiste semplicemente di cinque spire di sottile filo smaltato avvolte su un grano di ferrite.
Per quanto riguarda gli integrati CMOS, sarà necessario usare quelli della serie UB, per poter usufruire della loro alta UC massima di 18 V.

Elenco componenti

Resistenze:
R1 = 100 k, 1/8 W
R2 = 15 k, 1/8 W
R3 = 1 k, 1/8 W
R4,R7 = 100 Ω, 1/8 W
R5 = 1 M, 1/8 W
R6 = 470 Ω, 1/8 W
R8,R9 = 10 k, 1/8 W
R10 = 180 k, 1/8 W
R11 = 1k2, 1/4 W
R12 = 1 k, 1/4 W
P1 = preset trimmer 25 k
P2 = preset trimmer 25 k
P3 = preset trimmer 500 k

Semiconduttori:
IC1 = 741
IC2 = 4011
IC3 = 4093
T1 = BC 547
T2 = BC 557
D1,D2 = DUS
D3 = LED 5 mm

Condensatori:
C1 = 100 n MKM
C2,C3 = 47 μ/16 V
C4 = 10 μ/16 V
C5 = 100 p . . . 1 n

Bobine:
L1 = 5 spire di rame smaltato da 0,1 mm su nucleo di ferrite.

Varie:
S1 = Doppio deviatore

2

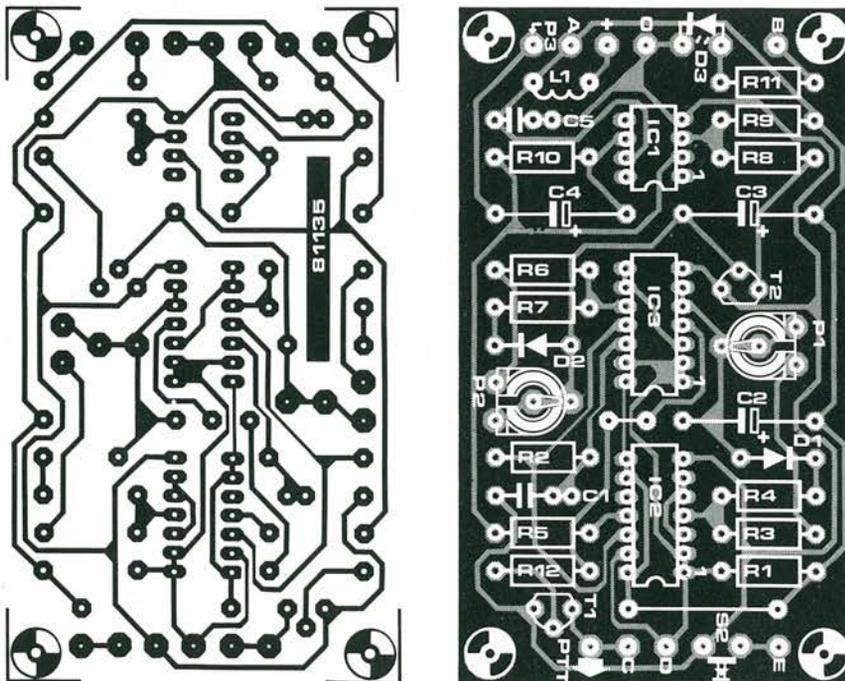
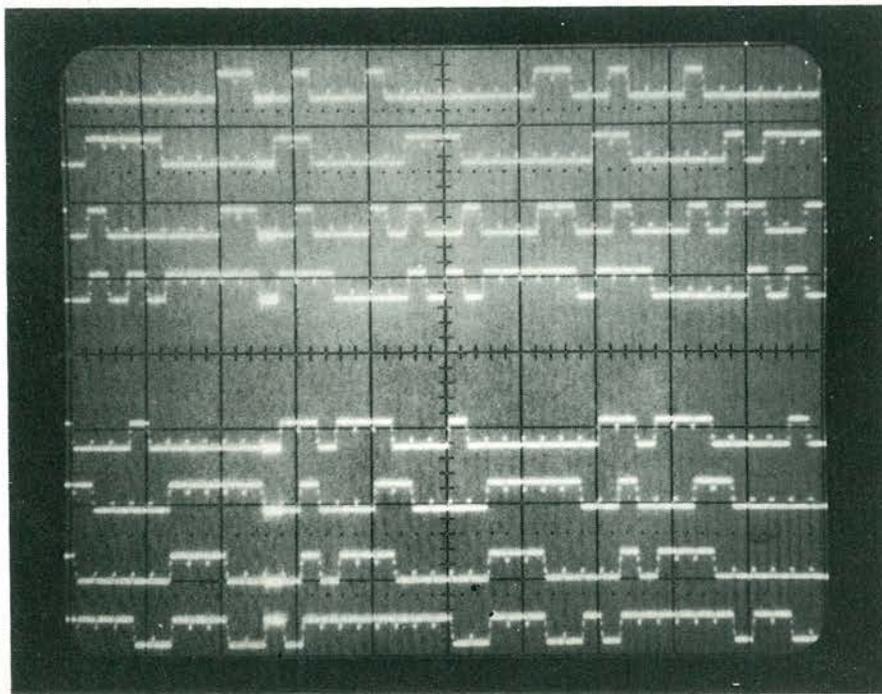



Figura 2. Le piste ed i componenti della basetta stampata. La basetta completa dovrà essere montata in una scatoletta metallica.

Analizzatore logico - III

Come succede con qualsiasi progetto complicato come un analizzatore logico, le prestazioni dello strumento completo dipendono in gran parte da come è stato assiemato. Dei metodi costruttivi raffazzonati rendono completamente inutilizzabile anche il miglior progetto.
Questo articolo, che conclude una serie dedicata all'analizzatore logico, mette il pratica le varie teorie. Sono compresi tutti i dettagli costruttivi, nonchè i metodi di realizzazione e la taratura. Un paragrafo dedicato all'uso dell'analizzatore logico conclude felicemente questa parte del progetto.

I precedenti articoli trattavano degli aspetti teorici dell'analizzatore logico, entrando a sufficienza nei particolari. Questo, si prefigge lo scopo di rendere semplice al massimo il passaggio dalla teoria alla realtà. Si deve mettere l'accento sul fatto che, per ottenere uno strumento di misura di cui ci si possa fidare, bisogna fare la massima attenzione ad ogni passaggio.
Per semplificare le cose, il circuito è suddiviso in cinque basette stampate, ossia una basetta principale, tre moduli ed un visualizzatore (la sesta basetta serve agli alimentatori). Tutte le basette sono abbastanza compatte, in modo da poter essere inserite in un contenitore di dimensioni non eccessive. La basetta principale dispone anche di spazio per un modulo supplementare che potrà essere montato in seguito, e che conterrà il circuito per l'oscilloscopio a memoria.

Costruzione delle basette stampate

Naturalmente, un progetto come questo deve essere messo in pratica solo usando componenti di buona qualità, perchè si tratta di uno strumento di precisione. Per lo stesso motivo è importante collegare i componenti con saldature accurate e "pulite".
Le figure 1 ..... 5 mostrano la basetta principale, la basetta d'ingresso, la basetta di memoria, la basetta del cursore e la basetta del display. È meglio montare i componenti nel seguente ordine: ponticelli, resistenze, condensatori e semiconduttori. Si raccomanda caldamente di montare degli zoccoli per gli integrati, accertandosi che si tratti di accessori di buona qualità, altrimenti le cose potrebbero andare peggio che facendone a meno. Per ciascuna basetta viene dato un elenco dei componenti separato, dove sono indicati anche quanti sono i ponticelli in filo necessari. In talune basette sono parecchi ed è facile dimenticarne uno per disattenzione. Si tenga conto che sulla basetta principale c'è spazio solo per quarzi miniatura; non si devono inoltre dimenticare i due collegamenti a ponticello tratteggiati.
I moduli potranno essere collegati alla basetta principale mediante fili volanti, ma è naturalmente più elegante usare dei connettori (tipi unificati DIN 41617).
Prima di fare un passo avanti, occorre dire alcune cose che riguardano gli schemi elettrici pubblicati nel numero del mese scorso. Ci sono stati alcuni piccoli errori di disegno. Il piedino 7 di IC6 va a massa e non a +5 V. Su MMV1, il collegamento A (piedino 9) va a massa ed il collegamento B (piedino 10) è collegato a CP2 (uscita di N23). Nei collegamenti degli integrati all'alimentazione dello schema del cursore, IC20 deve essere letto IC29, ed il piedino 5 di IC31 deve essere collegato a +5 V; il piedino 6 di questo integrato non è collegato. Si noti che questi collegamenti errati compaiono solo sugli schemi del mese scorso, mentre le basette che appaiono in questo numero sono giuste.

E torniamo alla costruzione .... È giunto il momento di posizionare i moduli. La basetta d'ingresso è sistemata il più vicino possibile ai componenti della basetta principale, la memoria è sistemata vicino alla basetta precedente, ed infine viene la basetta del cursore. Il lato delle piste di rame dei tre moduli deve affacciarsi al lato componenti della basetta principale. Le restanti connessioni (od·i connettori) potranno essere usati in futuro per il montaggio della basetta dell'oscilloscopio a memoria.

Fin qui tutto bene. Ora si potrà montare l'alimentatore (vedi figura 6). Costruendo l'alimentatore, accertatevi che il collegamento al terminale comune di alimentazione da parte di IC2, faccia un buon contatto con la basetta. Un contatto inefficiente in questo punto potrebbe portare sulle linee di alimentazione un ronzio a 50 Hz, che apparirebbe come un "tremolio" sulle righe superiori dello schermo dell'oscilloscopio. L'intero complesso, compreso il trasformatore di alimentazione, potrà essere ora montato in un adatto mobiletto. Per il momento lasceremo fuori la basetta del cursore, perchè a questo punto non è ancora necessaria. In figura 7 si vede un suggerimento per il pannello frontale. Si ottiene una chiara lettura ricoprendo i display con una lastrina di plexiglas rosso. Si possono ora eseguire i cablaggi tra le basette ed i commutatori. I collegamenti dovranno essere più corti possibile. Il potenziometro P1 è collegato alla basetta principale con uno spezzone di cavetto schermato. Lo schermo di questo cavetto dovrà essere collegato all'alimentazione a+5 V.

Il cavo di misura per gli ingressi dei dati, di clock e di trigger è formato da una piattina a 23 fili, non più lunga di 40 cm. Tra tutti i fili d'ingresso è collocato un conduttore di massa. Questi conduttori di massa vanno collegati tutti insieme ad entrambe le estremità del cavo. Come si possa raggiungere questo scopo, si vede in figura 8.

La disposizione dei componenti sul pannello frontale di figura 7 comprende i commutatori di azionamento dell'analizzatore logico e dell'oscilloscopio a memoria. I controlli di quest'ultimo sono collocati alla sinistra dell'uscita del cavo di prova.

Per il momento (cioè fino a quando non si aggiungerà l'estensione per l'oscilloscopio a memoria) si dovranno montare i ponticelli tratteggiati (Y-Z ed E- ⊥).

Collaudo e taratura del circuito

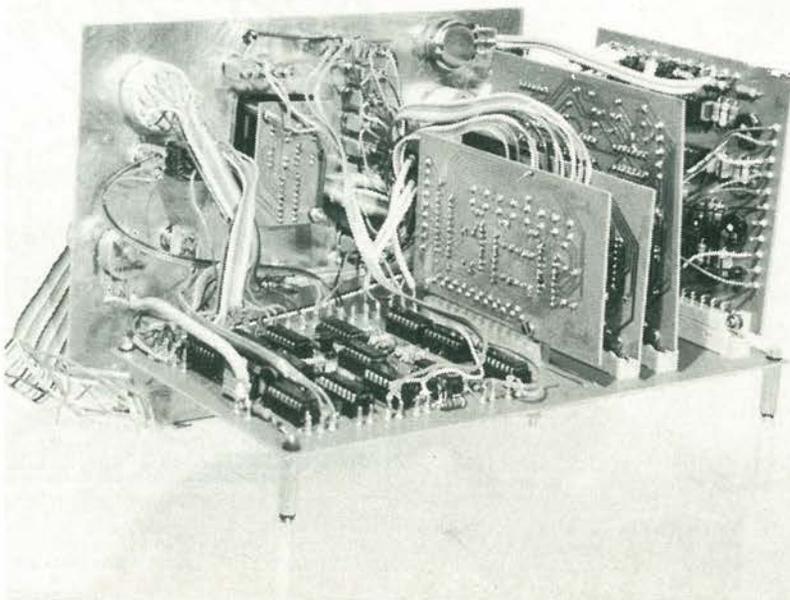
Per il momento non si colleghi l'alimentatore alla basetta principale. Per cominciare si colleghi l'alimentatore alla rete e si controlli se esso fornisce effettivamente la tensione di +5 V (se i relativi componenti sono inseriti, si potranno provare anche le tensioni di +12 V e — 5 V). Si spenga quindi l'alimentatore e lo si colleghi alla basetta principale. Accendendo nuovamente, si potrà controllare la sezione del generatore di clock. Si deve ora tarare l'oscillatore, qualora al posto del quarzo si siano montati C7 e C8. Se i due condensatori vengono sostituiti da un quarzo a 4 MHz, non saranno necessarie tarature. Se avete la fortuna di possedere un frequenzimetro, potrete mettere a punto il circuito con molta facilità. Collegare lo strumento al contatto centrale di S1, che sarà sistemato in posizione A. Assicurarsi che il circuito non sia azionato in un qualche modo dal trigger; in altre parole, il LED deve restare spento (premere S16). Si regola ora il compensatore C8 fino a quando sul frequenzimetro non appaia l'esatta frequenza di 4 Mhz.

Se non si possiede un frequenzimetro, niente paura, esiste un'alternativa ugualmente buona. Commutare S1 in posizione J ed S2 in b. Il contatto centrale di S1 va collegato all'oscilloscopio, e questo dovrete proprio averlo, altrimenti non avrebbe senso costruire questo analizzatore! Si regoli quindi C8 fino a che la frequenza in questo punto non sia di 200Hz. Successivamente collegate all'ingresso Y dell'oscilloscopio uno degli ingressi del trasformatore che si trova sulla basetta dell'alimentatore, e collegate l'ingresso di trigger esterno al contatto centrale di S1. L'oscillatore va commutato in "trigger esterno". Si regoli ora nuovamente e con delicatezza C8 fino ad ottenere un'immagine stabile. In questo modo si potrà mettere a punto il generatore di clock alla stessa precisione della frequenza di rete (migliore dello 0,5%).

Possiamo ora collegare l'oscilloscopio alle uscite dell'analizzatore logico e vedere che cosa appare sullo schermo. Collegate gli ingressi Y e di trigger dell'oscilloscopio, regolate la sensibilità a 0,2 V/divisione, l'amplificatore d'ingresso in posizione c.c. e la base dei tempi a 0,1 millisecondi per divisione. Il posizionamento di S1 sull'analizzatore in una posizione qualsiasi (tranne K) e la pressione del pulsante "manual trigger" provocheranno l'apparizione sullo schermo di otto righe con dati a

Dati tecnici:

- Clock: • Interno, regolabile tra 250 ns e 5 ms.
  - • Esterno, massimo 4 MHz (predisponibile per il margine positivo o negativo).
  - • Il ritardo di clock è regolabile tra 100 e 600 ns.
- Memoria: 256 byte.
- Ingressi: • 8 linee di dati (1 carico LS TTL).
  - • 2 ingressi di trigger esterno (massimo due carichi LS TTL).
  - • Ingresso di clock esterno (1 carico LS TTL).
- Triggering: • Tramite linee di dati e di trigger, ogni linea può essere singolarmente predisposta a LOW, HIGH e DON'T CARE.
  - • Trigger manuale.
- Alternative di trigger: • Trigger posticipato.
  - • Trigger centrale.
  - • Pre trigger.
- Cursore con display esadecimale.

Tipo di oscilloscopio necessario: • canale singolo
- • ingresso di trigger esterno
- • banda passante > 500 kHz
- • ingresso di modulazione Z (facoltativo).

Elenco componenti per la basetta principale

Resistenze:

R1,R2,R12,R15,R29 = 5k6
R13 = 470 Ω
R14,R21 = 2k2
R16 = 22 k
R17 = 3k3
R18 = 56 k
R19 = 18 k
E20,R30 = 4k7
R22,R24,R28 = 820 Ω
R23 = 390 Ω
R25 = 1 k
R26 = 6k8
R27 = 10 k
R36 = 33 k
P1 = 50 k

Condensatori:

C2 = 4p7
C3 = 47 n ceramico
C4 = 120 p
C5 = 22 p
C6 = 47 p
C7 = 3p3
C8 = 1 . . . 6 p trimmer
C16 = 100 n
C17 . . . C20,C22 = 22 n
C26 = 100 µ/10 V

Semiconduttori:

T1 = TUN
D1 = LED
IC6 = 74LS151
IC7,IC8 = 74LS163
IC9 = 74LS324
IC10 = 74LS123
IC11 = 74LS109
IC12,IC13,IC14 = 74LS390
IC17 = 74LS266
IC18,IC20 = 74LS132
IC19 = 74LS32
IC28 = 74LS73

Numero dei cablaggi: 24

Varie:

S1 = commutatori 1 via 12 posizioni

S2 = commutatore tre vie
S3,S19 = deviatori
S4 = commutatore 2 vie 3 posizioni

S5 . . . S14 = commutatore 3 posizioni

S15,S16 = pulsante
S17,S18 = pulsante

1

Figura 1. Le piste di rame e la disposizione dei componenti della basetta principale dell'analizzatore logico. In questa basetta sono incorporati tutti i moduli ad eccezione del display e dell'alimentatore.

caso. Si regoli ora la base dei tempi dell'oscilloscopio in modo che sullo schermo appaiano tutti i 256 bit; in altre parole, il tempo necessario per tracciare sullo schermo un'intera riga di dati deve essere di circa 128 ms.

Una volta eseguite tutte queste operazioni, si potrà montare la basetta del cursore. Si spenga l'alimentatore e si monti quest'ultima basetta su quella principale. Per collegare la basetta di piattina multifilare. Un'alternativa consiste nell'usare due piccoli connettori DIL a 16 poli. Riaccendete l'analizzatore; azionando il trigger manuale apparirà nuovamente sullo schermo una serie di dati casuali. Se R36 è stata correttamente montata sulla basetta principale, ogni riga apparirà "dentellata". Azionando i tasti "up" e "down" si cambia la lettura ed i denti si muovono verso destra o verso sinistra.

A proposito, le basette del cursore e del display possono essere omesse, senza perciò dover eseguire alcuna modifica. In questo modo si può ridurre il costo totale del progetto, per quanto il cursore sia un accessorio molto utile.

A parte alcuni dettagli di poco conto, ora l'analizzatore logico è completo. Il primo di tali dettagli è il tempo di ritardo del clock. Quando S19 è in posizione "a", questo sarà di circa 100 ns, mentre in posizione "b", esso potrà essere regolato tra 200 e 600 ns mediante P1. Il potenziometro potrà essere corredato da un'adatta scala. I lettori che siano in possesso di un oscilloscopio a due canali con banda passante di almeno 20 MHz, potranno misurare il ritardo tra il fianco positivo del segnale al contatto centrale di S1 ed il fianco positivo del segnale presente al contatto "b" del commutatore S19 (ritenendo che S1 sia in posizione "c" ed S2 in "b"). Si potranno quindi segnare i tempi in corrispondenza delle varie posizioni di P1.

Se si scopre che l'oscilloscopio non è adatto a questa procedura, si potrà tarare P1 con l'aiuto del circuito di figura 9. Questo è formato da un flip-flop tipo D, con l'ingresso D collegato ad S19b e l'ingresso di clock al contatto centrale di S1. Un tester, nella portata di 5 .... 10 V c.c. verrà collegato all'uscita Q. Si commuta ora S1 in posizione "A" e si regola P1 nella posizione di minima resistenza. Lo strumento dovrà ora indicare una tensione tra 2,7 e 5 V (l'uscita Q è a livello logico "1"). Si regola lentamente P1 fino al momento in cui lo strumento torna a zero, ed a questo punto il ritardo sarà di 250 ns. Si commuti quindi S1 in "B" e si ripeta la medesima procedura. Il ritardo in questa posizione di P1 sarà di 500 ns. Il campo compreso tra questi due valori potrà essere suddiviso in parti uguali, perchè il potenziometro lavora in modo abbastanza lineare.

Ancora un punto, che riguarda solo i lettori che possiedono un oscilloscopio senza regolazione fine della base dei tempi. In questo caso non appariranno gli ultimi 56 bit di ogni riga. Non serve muovere il quadro nella direzione x perchè l'impulso di trigger è predeterminato. Usando il circuito di fuga 10 si potrà ritardare l'impulso di

2

Figura 2. La basetta d'ingresso alla quale sono collegate le linee dei dati ed i commutatori di riconoscimento della parola S7 ..... S14.

3

Figura 3. La basetta della memoria, che comprende due RAM e due contatori che insieme formano il contatore A.

Elenco componenti per la basetta d'ingresso

Resistenze:

R3 . . . R10 = 5k6
R11 = 820 Ω

Condensatori:

C1 = 39 p
C21 = 22 n

Semiconduttori:

IC1 = 74LS374
IC15,IC16 = 74LS266

Numero dei cablaggi: 7

Elenco componenti per la basetta delle memorie

Condensatori:
C14,C15,C25 = 22 n

Semiconduttori:

IC2,IC3 = SYP 2101A-2
(Ta = 250 ns)
IC4,IC5 = 74LS191

Numero dei cablaggi: 6

Elenco componenti per la basetta del cursore

Resistenze:

R31 = 1 k
R32 = 2k7
R33 = 4k7
R34,R35,R40 = 820 Ω
E37,R38 = 680 Ω
R39 = 470 Ω
R41 = 10 k
R42 = 22 k

Condensatori:

C9 = 180 p
C10,C11 = 47 μ/10 V
C12 = 27 p
C13 = 1 n
C23,C24 = 22 n
C27 = 390 p
C28 = 10 μ/10 V

Semiconduttori:

T2 = BC 517
IC21,IC22 = 74LS266
IC23,IC24 = 9368
IC25,IC26 = 74LS191
IC27 = 74LS122
IC29 = 74LS132
IC30 = 74LS73
IC31 = 74LS32

Numero dei cablaggi: 9

Elenco componenti per la basetta del display

Varie:
LD1,LD2 = HP 5082-7760
(DL 7760)

4

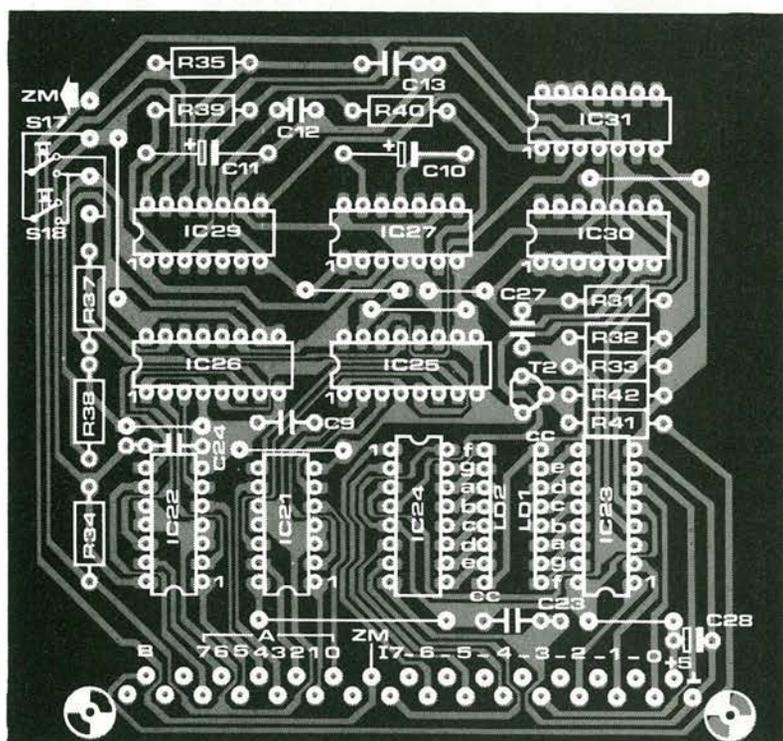
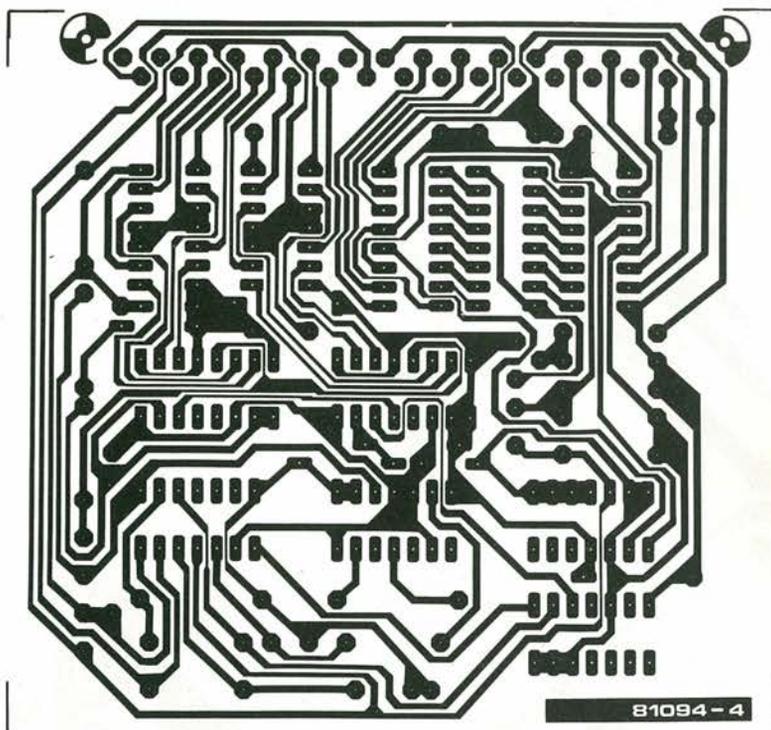



Figura 4. Le piste di rame e la disposizione dei componenti del circuito del cursore.

5

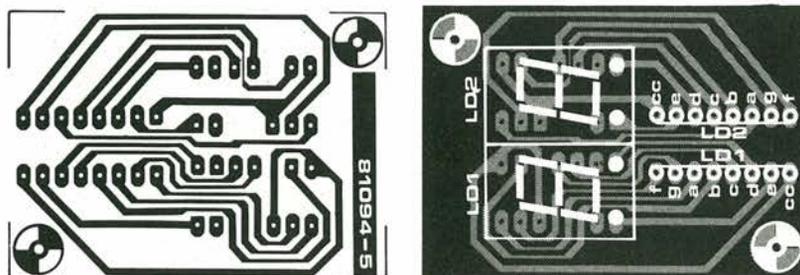



Figura 5. La basetta del display.

6

Figura 6. La basetta dell'alimentatore è stata progettata per il Junior Computer, ed è ideale per l'analizzatore logico. Fino a quando non verrà inserita l'estensione per l'oscilloscopio a memoria, occorrerà soltanto la tensione di 5 V.

Elenco componenti per l'alimentatore

Condensatori:

C5 = 2200 μ/25 V
C6,C8 = 100 n
C7 = 100 μ/25 V

Semiconduttori:

D1,D2 = 1N4004
IC2 = LM 309

Varie:

Tr1 = trasformatore 2 x 9/10 V/1,5 A
S1 = interruttore generale 2 vie
F1 = fusibile da 500 mA con portafusibile

dissipatore termico per IC2
per l'ampliamento dell'oscilloscopio a memoria

Condensatori:

C1,C2,C9 = 470 μ/25 V
C3,C11 = 47 μ/25 V
C4,C10,C12,C13 = 100 n

Semiconduttori:

D3,D4,D5,D6 = 1N4004
IC1 = 78L12
IC3 = 79LO5

trigger e si potranno rendere visibili gli ultimi 56 bit spostando il quadro nella direzione x. Questo circuito può essere inserito tra l'uscita di trigger dell'analizzatore e l'ingresso di trigger dell'oscilloscopio. Le righe possono essere mosse lungo lo schermo girando il potenziometro P1 in modo da rendere visibile ogni sezione dell'informazione.

Come usare l'analizzatore logico

È essenziale, naturalmente, sapere a cosa servono i vari comandi e come si debba azionarli. Prima di operare con un esempio concreto, passiamo nuovamente in rivista i diversi commutatori. S1 ed S2 predispongono il tempo di campionamento. Come potrete ricordare, nel numero precedente c'era una tabella con questi tempi. Con S1 in posizione "K" si può collegare un clock esterno ed S3 determina se l'analizzatore campionerà al fianco positivo o a quello negativo del segnale di clock esterno.

Il commutatore S19 (ritardo) ed il potenziometro P1 (ritardo del clock) stabiliscono il ritardo tra il segnale di clock e l'effettivo ingresso dei dati nel latch. Questo ritardo assume importanza solo se si usa un segnale esterno di clock. Quando si usa il clock interno il commutatore del ritardo S19 deve essere sempre mantenuto in posizione "a" e P1 deve essere ruotato in senso antiorario a fondo scala. Si deve ora spendere qualche parola riguardo l'ingresso di clock esterno. Alle frequenze di 2 MHz e più, il segnale di clock entrante deve essere

simmetrico se si vuole che le RAM lavorino in modo corretto. Alle frequenze superiori ad 1 MHz (segnali di clock esterno ed interno) il tempo di ritardo non deve essere troppo lungo, in quanto potrebbe dare origine ad una lettura non corretta dei dati. In generale il tempo di ritardo deve essere sempre inferiore alla lunghezza dell'impulso di clock (ossia inferiore ad un semiperiodo del segnale di clock. Si è già trattato con abbondanza di particolari dei commutatori del sistema di riconoscimento della parola: con essi si può scegliere la parola che avvierà il processo. I commutatori per i due ingressi di trigger esterno lavorano esattamente allo stesso modo: livello logico "1", livello "0" e indifferente. S15 è usato per il trigger manuale. Nell'istante in cui il circuito riceve un impulso di trigger, si accende il LED.

La posizione del commutatore S4 (trigger mode) determina il momento dell'arresto dell'ingresso dei dati. Nello stato "post trigger" vengono memorizzati i 255 bit che seguono l'impulso di trigger; "centre trigger" significa che verranno memorizzati i 125 campioni che precedono l'impulso di trigger, ed i 129 che lo seguono; infine, in posizione "pre trigger", vengono memorizzati i 255 impulsi precedenti.

Quando si aziona il pulsante di reset, l'analizzatore inizia a leggere dei nuovi dati e reagisce nuovamente al trigger "word" predisposto. I due pulsanti che azionano il cursore sono abbastanza semplici: muovono il cursore verso destra e verso sinistra sullo schermo.

Ed ora un esempio pratico. Supponiamo di voler esaminare il bus dei dati di un microprocessore. Dovremo perciò collegare gli otto ingressi dell'analizzatore alle corrispondenti linee dei dati. L'ingresso di clock esterno potrà essere collegato al clock del microprocessore, mentre si predisporrà la parola chiave con i commutatori del riconoscimento della parola. Il commutatore del modo di trigger è sistemato a seconda del tasto desiderato.

Dopo la pressione del pulsante di reset, viene avviato il microprocessore. Quando sul bus dei dati appare la parola chiave programmata, il circuito partità e la sequenza di dati memorizzata apparirà sullo schermo dell'oscilloscopio. I byte dei dati potranno essere esplorati in forma esadecimale sul display.

Mettiamo ora in pratica tutto questo usando il bus dei dati del Junior Computer. L'ingresso di clock esterno dell'analizzatore va collegato a Φ2 ed S3 è sistemato in posizione "a" (margine positivo). S1 deve ora naturalmente essere in posizione "K", S19 in posizione "b" e P1 regolato per un ritardo di circa 400 ns. Altri processori necessitano ovviamente di altre regolazioni, e non è possibile dare delle regole fisse, in quanto sono coinvolti diversi fattori come la frequenza di clock, ed i tempi di accesso delle RAM e delle ROM.

In questo modo la descrizione dell'analizzatore logico è completa. In un prossimo numero apparirà l'ampliamento per l'oscilloscopio a memoria. Fate attenzione!

7

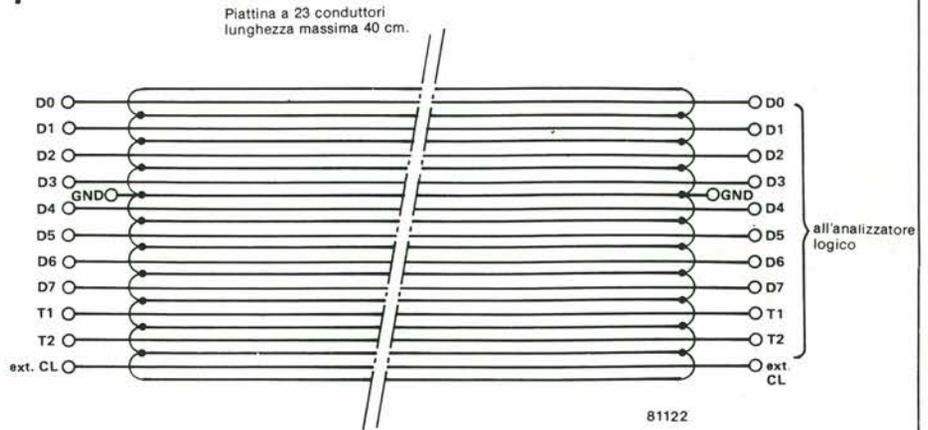



Figura 7. Si vede la posizione dei conduttori di massa nel cavo di prova. Questi conduttori sono tutti collegati tra loro ad entrambe le estremità del cavo.

8

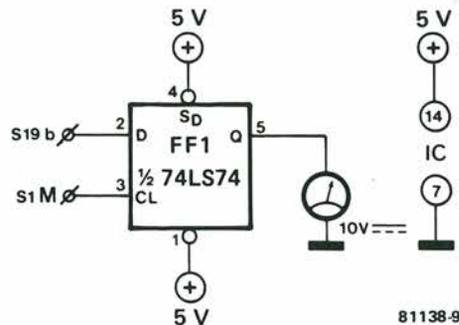



Figura 8. Per tarare P1 si può usare questo circuito ausiliario.

9

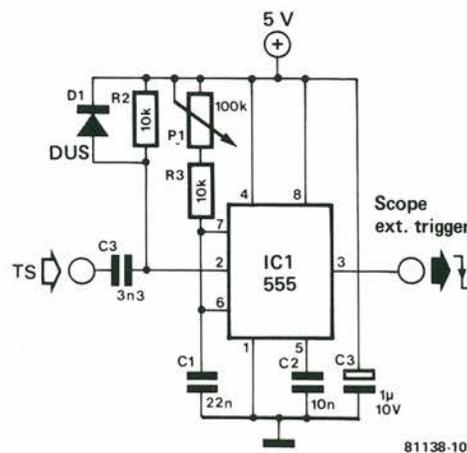
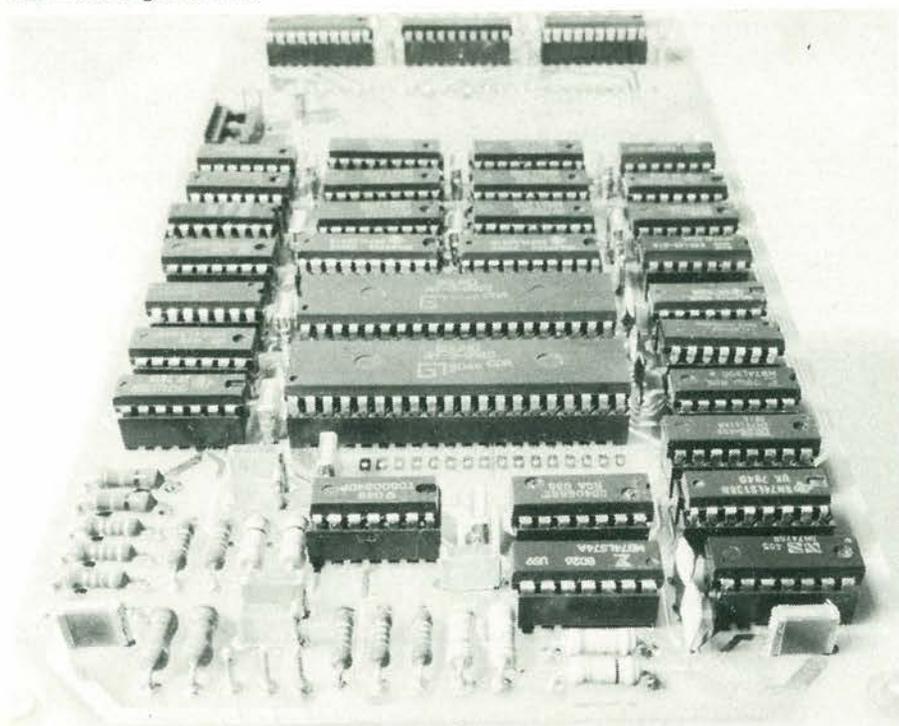



Figura 9. Se alcuni lettori non avessero a disposizione un oscilloscopio con base dei tempi variabile, si potranno portare sullo schermo tutti i byte aggiungendo all'analizzatore questo circuito.

TV games ampliati

Altri 3K di memoria ed effetti sonori!

Il computer base per TV games (Elektor dicembre 1979) possiede circa 2 K di memoria di programma. Questa si è dimostrata adeguata per un gran numero di interessanti giochi, senza una completa occupazione da parte dei programmi; tenere però a mente la nota legge di Parkinson: "I programmi di un computer crescono fino a riempire tutto lo spazio di memoria disponibile".
Però molti dei più accaniti tifosi dei computer per giochi televisivi, hanno raggiunto un punto tale da poter mettere a buon frutto anche estensioni maggiori di memoria. Tutto questo è testimoniato dalla maggioranza dei 30 (!) nuovi giochi che prossimamente appariranno sui nastri ESS. Questo è il motivo per cui abbiamo la sensazione che i tempi siano maturi per pubblicare una basetta di ampliamento che possa quasi triplicare la disponibilità di memoria. Sono compresi nella basetta anche due "generatori di effetti sonori programmabili" (GSP). In questo articolo daremo solo una breve descrizione di "come funziona" e di "come si costruisce"; maggiori particolari ed una grande quantità di informazioni più interessanti, sono contenute in un libro di prossima pubblicazione, che tratterà dell'argomento.
La basetta di ampliamento contiene un'altra interessante possibilità: prevede la possibilità di inserire cartucce per giochi destinate a molte delle macchine commerciali!

La versione ampliata

Questa estensione del computer per TV games è stata progettata per rispondere alle ripetute richieste dei lettori che desideravano un maggior "spazio vitale".
Il modo migliore per illustrare le nuove caratteristiche, è di far uso della mappa della memoria di figura 1. Nella versione base, il monitor occupava i primi 2 K di memoria, ed a questi seguivano 2 K di RAM (1 3/4 dei quali riservati all'utente). Il campo degli indirizzi superiori a 1000 era praticamente inutilizzato, in quanto conteneva poche linee di ingresso/uscita ed il PVI. Ora ci sono altri 3 K di RAM locati da 1000 ad 1BFF, e due generatori di effetti sonori programmabili (GSP) sistemati agli indirizzi 1D00 .... 1D1F.
La zona da 1800 permane piuttosto confusa, a causa di un piccolo errore nell'originale ROM del monitor. L'indirizzo per la lettura delle cassette è locato in 19BF, invece che in 1DBF dove era prima. Dato che gli indirizzi in questo campo non erano totalmente decodificati, prima d'ora questo non faceva differenza. Adesso invece complica le cose. Si deve inserire un sistema che dia la possibilità di disattivare la RAM a 199C ...... 199F ed a 19BC ... 19BF. Questo si ottiene mettendo S3 in posizione "x" ed S5 in posizione "B".
La mappa totale della memoria, da 1800 in su, è mostrata con maggiori particolari nella metà di destra della figura 1. Per prima la RAM con le due sezioni d'"ingresso" prima nominate; segue un intervallo; poi vengono i generatori audio a 1D00, seguiti da alcune sezioni dedicate agli ingressi ed alle uscite (comprese lettura e scrittura su nastrocassette). Ad 1E8E la tastiera, ed infine da 1F00, la PVI.
I lettori che hanno la sensazione di intendersene possono, naturalmente, aggiungere altre prestazioni. Un generatore di numeri casuali in hardware in 1D20? Altri dispositivi di ingresso/uscita autoprogettati nel campo 1Dxx? Un generatore di rumore di esplosione di tipo commerciale di 1E80? Tutto ciò è possibile ad una condizione: non devono essere compresi in programmi inviatici per l'inclusione nel servizio ESS!

La basetta di estensione

In figura 2 si vede uno schema a blocchi del circuito di ampliamento. Esso è abbastanza semplice. Per provvedere al carico supplementare, le linee degli indirizzi e dei dati della basetta principale, devono essere provviste di buffer. Le estensioni vere e proprie si vedono nella metà inferiore della figura: connettori di ROM per cartucce commerciali, estensione della RAM, generatori programmabili di suoni, e relative uscite audio. Sopra di questi ci sono i circuiti di controllo: la decodifica del blocco di indirizzi, con dei commutatori per scegliere secondo la necessità le cartucce commerciali a ROM; la decodifica degli indirizzi corrispondenti ai blocchi d'ingresso (errati); la decodifica di indirizzamento del GSP ed il circuito di controllo. Un altro

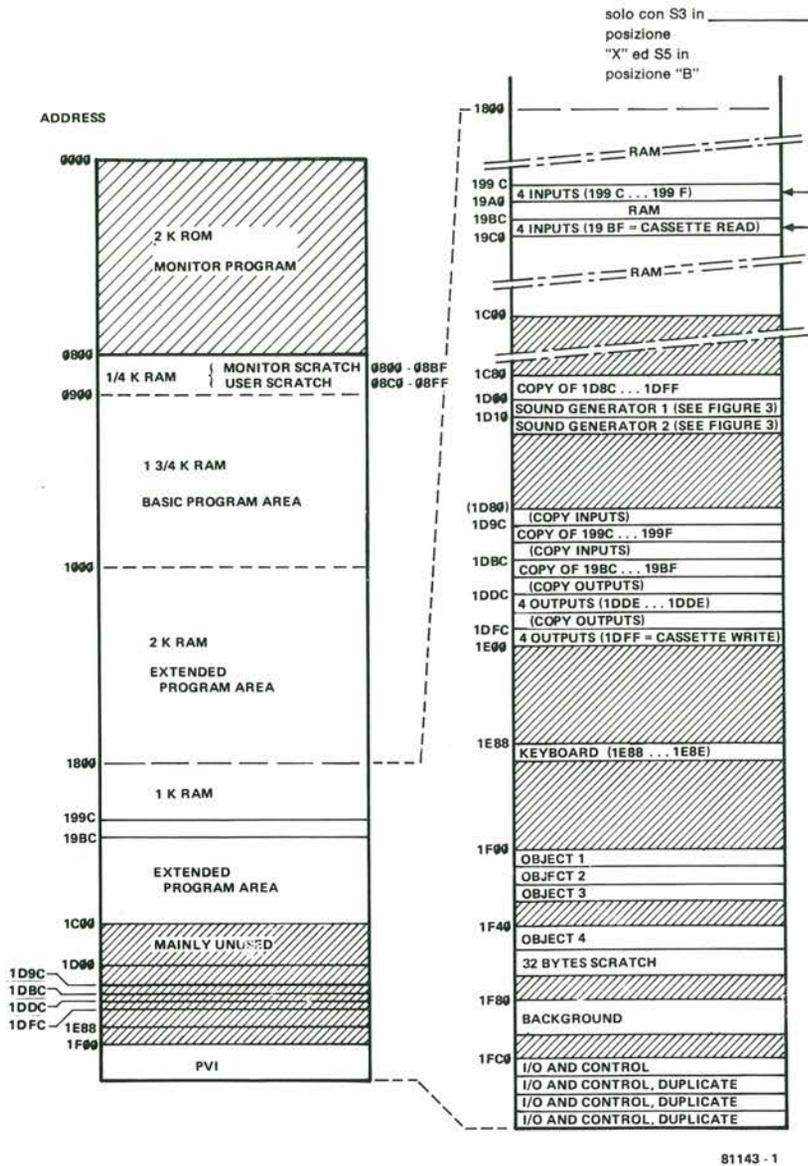



Figura 1. Mappa della memoria del computer per TV games ampliato. La sezione finale, da 1800 ad 1FFF è mostrata a destra con maggiori particolari.

connettore con la basetta principale, disegnato al centro della figura, trasporta alcuni segnali "strani" come il "clock" a l'"uscita audio PVI".

I GSP

I generatori di suoni programmabili sono la parte più interessante della basetta di estensione. Questi circuiti integrati sono piuttosto complicati, come si vede nello schema a blocchi di figura 3. Ogni integrato contiene 16 registri, che corrispondono agli indirizzi 1D00 ... 1D0F oppure 1D10 .... 1D1F. Questi registri sono controllati da un demultiplatore degli indirizzi e dei dati, contenuto nell'integrato. Questo costituisce, nel nostro caso, una sfortuna in quanto bisognerà aggiungere esternamente un multiplatore degli indirizzi e dei dati, come si vede in figura 2!

I dati contenuti nei registri pilotano tre generatori di nota, un generatore di rumore e relativi miscelatori; un generatore di inviluppo e relativi convertitori D/A, ed infine due porte di ingresso /uscita. Per cominciare con queste ultime, nel caso normale ogni porta di ingresso/uscita si estende su 8 bit, e può essere usata come si vuole, indipendentemente dal resto del GSP, basta che sia abilitata dal corrispondente bit in R7. Nell'applicazione qui descritta esse possono però essere usate solo come uscite. Inoltre i quattro bit meno significativi della porta A in GSP1 (corrispondenti all'indirizzo 1D0E) sono usati per la regolazione di ampiezza dell'uscita sonora del PVI.

La frequenza base di ciascun generatore di nota può essere variata in tutto lo spettro audio. Il libro del computer per TV games comprende una tabella che permette la scelta di qualsiasi nota entro il campo di otto ottave. Si può determinare la "frequenza" del generatore base di rumore. Le uscite desiderate possono essere attivate singolarmente. L'ampiezza d'uscita per ciascun canale può essere predisposta, od

Figura 2. Schema a blocchi della basetta di ampliamento.

3

CONTROL BUS
A9/A8
DA7 . . DA0
CLOCK
ADDRESS/DATA DEMULTIPLEXER
ADDRESS LATCH

ADDRESS PSG1	ADDRESS PSG2	REGISTER	BIT	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
1D00	1D10	R0	Channel A Tone Period	8-BIT Fine Tune A							
1D01	1D11	R1						4-BIT Coarse Tune A			
1D02	1D12	R2	Channel B Tone Period	8-BIT Fine Tune B							
1D03	1D13	R3						4-BIT Coarse Tune B			
1D04	1D14	R4	Channel C Tone Period	8-BIT Fine Tune C							
1D05	1D15	R5						4-BIT Coarse Tune C			
1D06	1D16	R6	Noise Period				5-BIT Period Control				
1D07	1D17	R7	$\overline{\text{Enable}}$	$\overline{\text{IN}}$/OUT		$\overline{\text{Noise}}$			$\overline{\text{Tone}}$		
				IOB	IOA	C	B	A	C	B	A
1D08	1D18	R8	Channel A Amplitude				M	L3	L2	L1	L0
1D09	1D19	R9	Channel B Amplitude				M	L3	L2	L1	L0
1D0A	1D1A	RA	Channel C Amplitude				M	L3	L2	L1	L0
1D0B	1D1B	RB	Envelope Period	8-BIT Fine Tune E							
1D0C	1D1C	RC		8-BIT Coarse Tune E							
1D0D	1D1D	RD	Env. Shape/Cycle					CONT	ATT	ALT	HOLD
1D0E	1D1E	RE	I/O Port A Data Store	8-BIT PARALLEL I/O on Port A							
1D0F	1D1F	RF	I/O Port B Data Store	8-BIT PARALLEL I-O Port B							

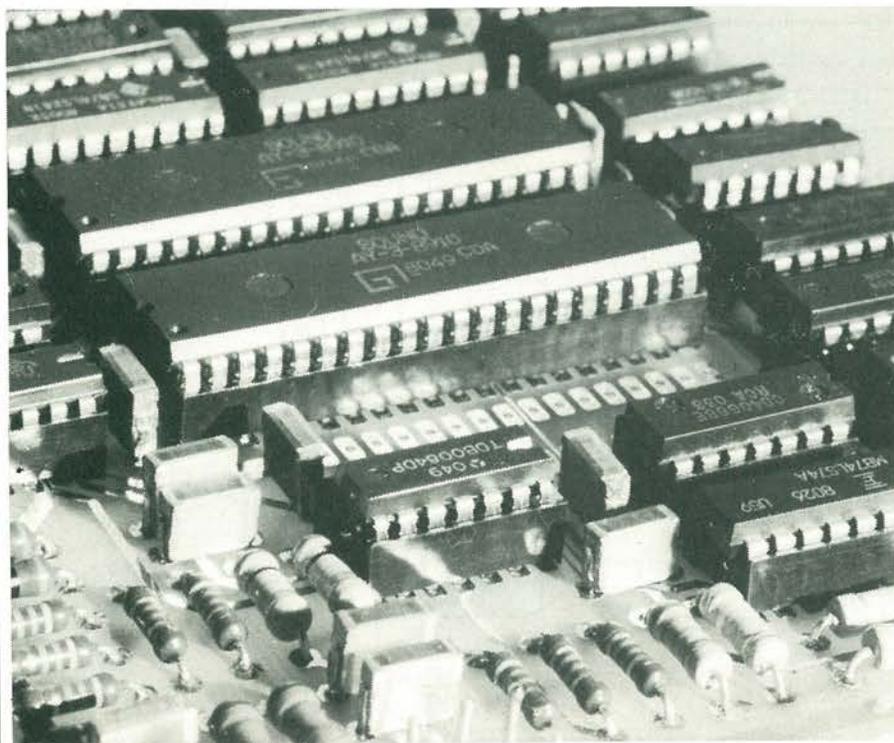
TONE GENERATOR
TONE GENERATOR
TONE GENERATOR
NOISE GENERATOR
MIXER
MIXER
MIXER
D/A CONVERTER
D/A CONVERTER
D/A CONVERTER
AMPLITUDE CONTROL
ENVELOPE GENERATOR
I/O PORT A
I/OA0 . . 7
I/O PORT B
I/OB0 . . 7

81143 - 3

Figura 3. Schema a blocchi dell'integrato generatore programmabile di effetti sonori. I 16 registri controllano tre generatori di nota, un generatore di rumore, un generatore d'inviluppo, i miscelatori e le porte d'uscita.

anche controllata dal "generatore d'inviluppo"; in entrambi i casi il risultato è determinato da un convertitore D/A a 4 bit, che corrisponde a 16 livelli di ampiezza.

Il generatore d'inviluppo può essere predisposto per attacchi a colpo singolo o per effetti di smorzamento, tipo esplosioni, effetti di variazione periodica dell'ampiezza come il "tremolo", oppure raffiche di mitragliatrice. Si deve osservare che la inabilitazione di un generatore di nota o di rumore mediante R7 (indirizzo 1D07 oppure 1D17) non è sufficiente a silenziarlo completamente. Per ottenere il silenzio completo occorre mettere a zero il "livello di ampiezza" di tutte le uscite, memorizzando 00 nei registri R8 .... RA. Abbiamo scoperto tutto questo dopo moltissimi tentativi infruttuosi......

Complessivamente, è disponibile una gamma fenomenale di effetti sonori. La nota applicativa originale riporta effetti di "esplosione", "spari", "sirena tipo europeo", "effetto laser", "fischio di bomba", "ululato di lupo" ed "auto da corsa". Senza troppo dispendio di tempo, noi abbiamo aggiunto lo sbattere di catene, e parecchie marce nunziali polifoniche. Un divertimento da morire!

Particolari costruttivi

Lo schema completo si vede in figura 4. L'unico punto praticamente da notare è la corrispondenza allo schema a blocchi di figura 2 .... Altri maggiori particolari saranno forniti nel libro dei computer per TV games.

Per gli scopi che si prefigge questo articolo, possiamo senz'altro passare al circuito stampato, che appare in figura 5, che qui appare in scala ridotta al 70% per motivi di spazio e, cosa più importante, allo schema di cablaggio di figura 6. Come si può vedere, sulla basetta principale ci sono due punti di connessione: il connettore pricipale a 31 piedini ed un connettore DIL a 14 piedini, che va ai 16 (!) piedini nella posizione in cui in origine stava IC6 sulla basetta principale. Questo circuito integrato, un 74LS139, ora è collocato sulla basetta di ampliamento (IC15). Maggiori particolari sulle note della figura 6.

Sono previste due nuove uscite audio, provenienti ciascuna da un GSP: in ciascuno di questi viene miscelato il suono del PVI. Per quanto in questo modo ci sia la possi-

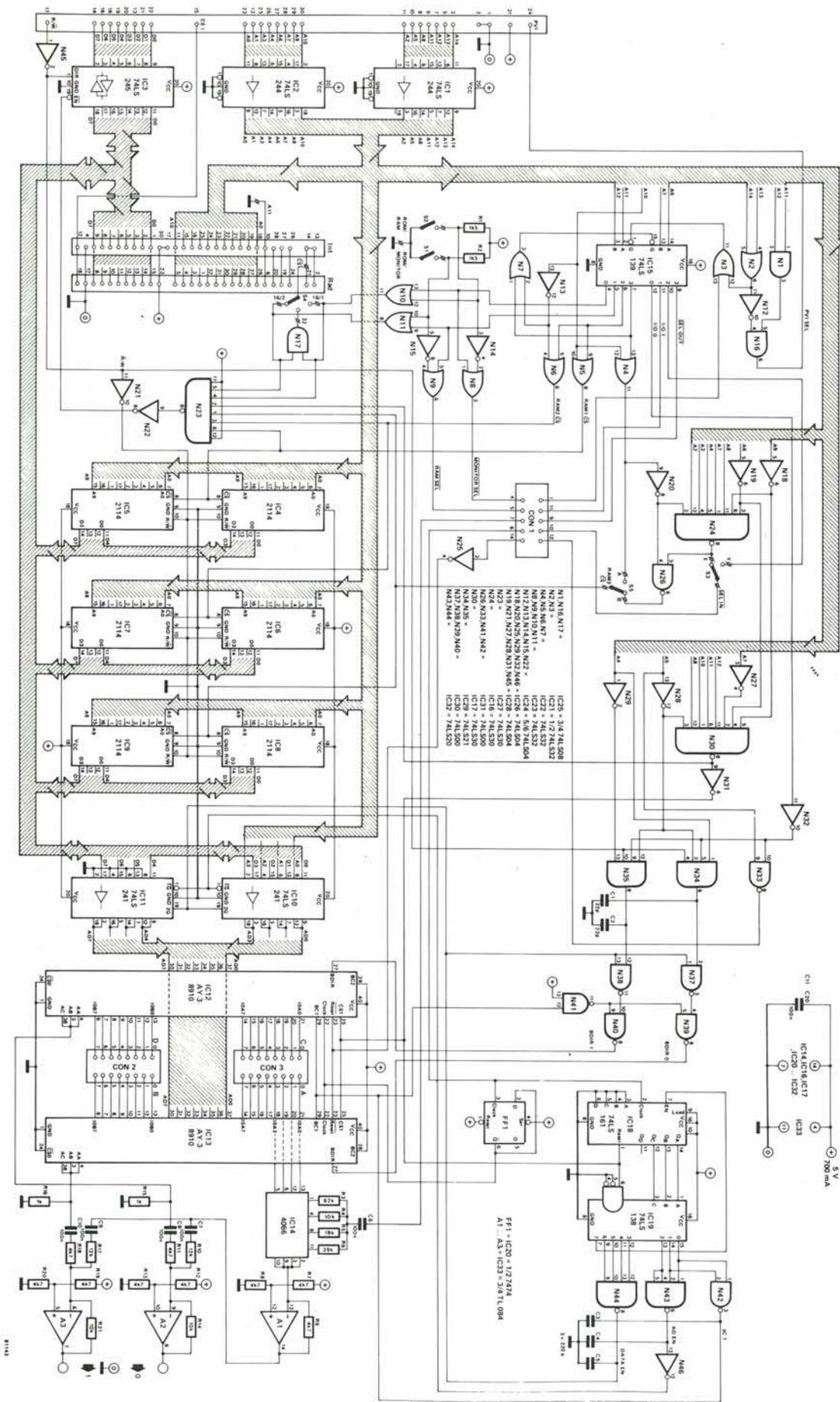
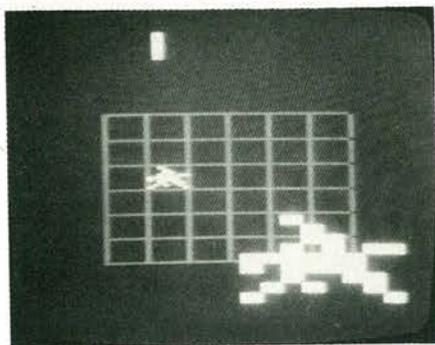



Figura 4. Schema completo della basetta di estensione. Si noti che sulla basetta principale ci sono due connettori: il connettore principale a 31 piedini a sinistra, ed il connettore a 14 piedini al centro del disegno.

bilità di ottenere effetti sonori "stereo", abbiamo trovato più conveniente qualche resistenza di miscelazione da 4k7. Matti che siamo: offriamo una possibilità in più e non la usiamo noi stessi! Dobbiamo però pensare a tutti i gusti.......

Elenco componenti

Resistenze:
R1,R2 = 1k5
R3 = 82 k
R4,R14,R21 = 10 k
R5 = 18 k
R6 = 39 k
R7, R8, R12,
R13, R19, R20 = 4 k 7
R9 = 1 k 5
R10, R17 = 12 k
R11, R18 = 2 k 2
R15, R16 = 1 k

Condensatori:
C1,C2 = 22 p
C3 . . . C5 = 220 p
C6 . . . C26 = 100 n

Semiconduttori:
IC1,IC2 = 74LS244
IC3 = 74LS245
IC4 . . . IC9 = 2114
IC10,IC11 = 74LS241
IC12,IC13 = AY-3-8910
IC14 = 4066
IC15 = 74LS139*
IC16,IC17 = 74LS30
IC18 = 74LS161
IC19 = 74LS138
IC20 = 74LS74
IC21 . . . IC23 = 74LS32
IC24,IC26,IC28 = 74LS04
IC25 = 74LS08
IC27 = 74LS30
IC29 = 74LS21
IC30,IC31 = 74LS00
IC32 = 74LS20
IC33 = TL 084
* *Tolto dalla basetta principale (vedi IC6)*

Commutatori:
S1,S2,S5 = SPDT
S3 = interruttore SPDT o ponticello
S4 = una via 3 posizioni

5

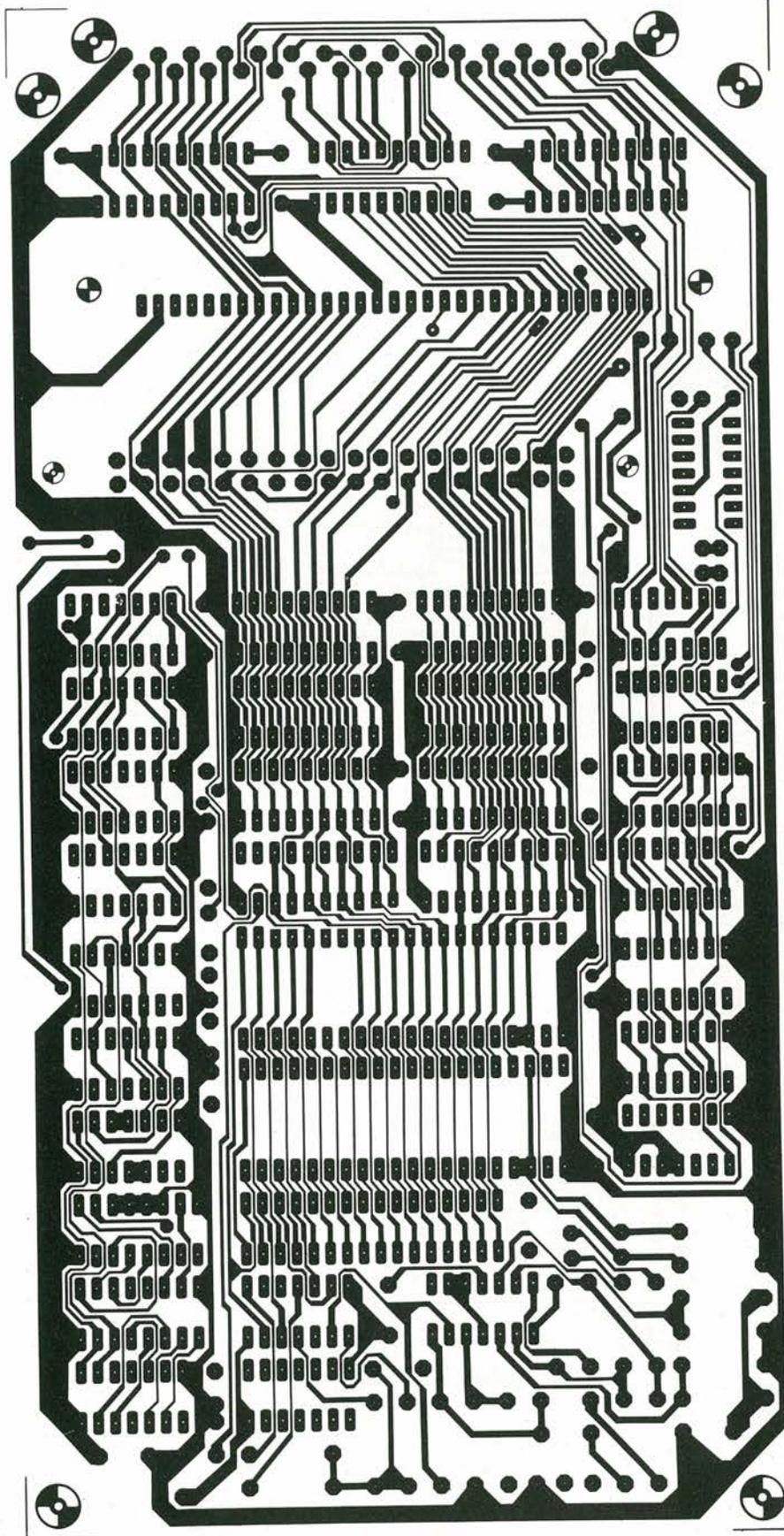
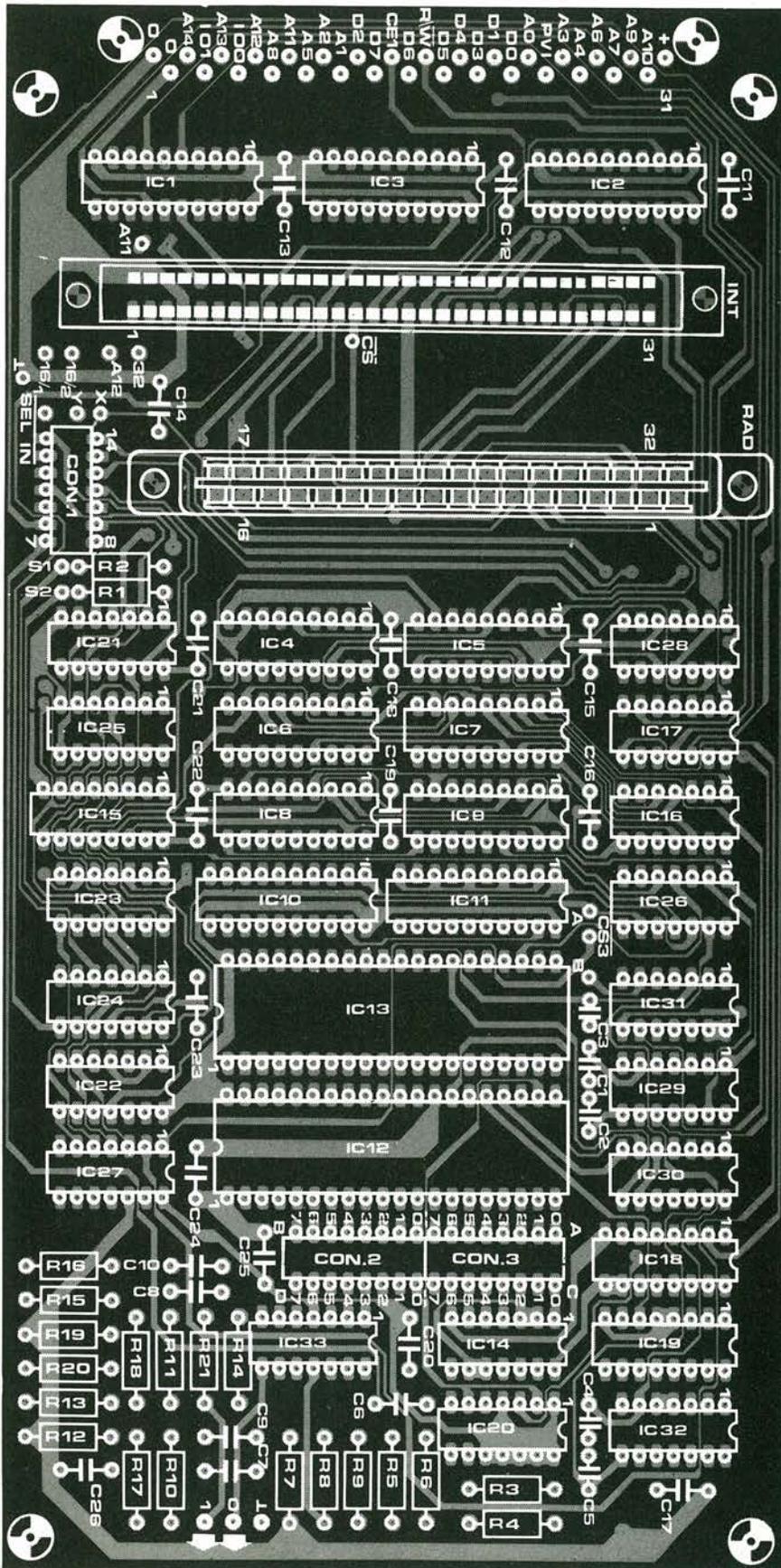



Figura 5. La basetta stampata e la disposizione dei componenti.

Infine qualche parola sull'alimentatore. La versione originale si è dimostrata talvolta piuttosto "sottosviluppata", e questa è una sfortuna. La basetta di estensione completa, tende a diventare piuttosto calda, e calore significa watt..... L'alimentatore deve poter erogare circa 2 A, senza diventare troppo caldo. Se voi avete fatto il medesimo errore che abbiamo fatto noi, progettando alcune modifiche. Il transistor di potenza abbisogna di un adeguato dissipatore termico, preferibilmente montato fuori dal mobiletto. Potrebbe anche dimostrarsi necessario munire di dissipatore termico il ponte raddrizzante. Il modo migliore di verificare questi componenti è di toccarli con un dito bagnato: se frigge, il calore è eccessivo!

Una supplica ai programmatori

Ora che è disponibile la memoria allargata, molti impazienti programmatori potranno credere che ci sia un'urgenza di mandare programmi ad Elektor per la pubblicazione. Molto bene, ma prima che lo facciate, dobbiamo insistere su alcune urgenti preghiere. Si prega in primo luogo di tenere a mente che gli altri possessori di computer per TV games possono non avere (ancora) ampliato la disponibilità di memoria. Se possibile arrangiate il programma in modo da avere anche una versione base che possa funzionare su un computer base, mentre la versione completa potrà diventare operativa solo quando si entrerà nell'effettivo possesso della memoria allargata. I giochi "Maze adventure" e "Memory" sul nuovo nastro ESS ne costituiscono un esempio. In entrambi i casi è compresa una diramazione per l'"inizializzazione alla memoria allargata", come segue:

0C1000 LODA, R0
BAFC BSFR, N, 1000

Se non si dispone della memoria ampliata, il dato in 1000 sarà FF (negativo), e così non succederà niente; nel caso che sia presente l'estensione, una subroutine che parte da 1000 modifica alcune istruzioni del programma base per incorporare le estensioni dei programmi. Coloro che possiedono la versione base, dovranno semplicemente tener conto del fatto che la routine di carico si interrompe a "AD = A000"; essi possono, naturalmente, avviare il programma da PC = 0900.

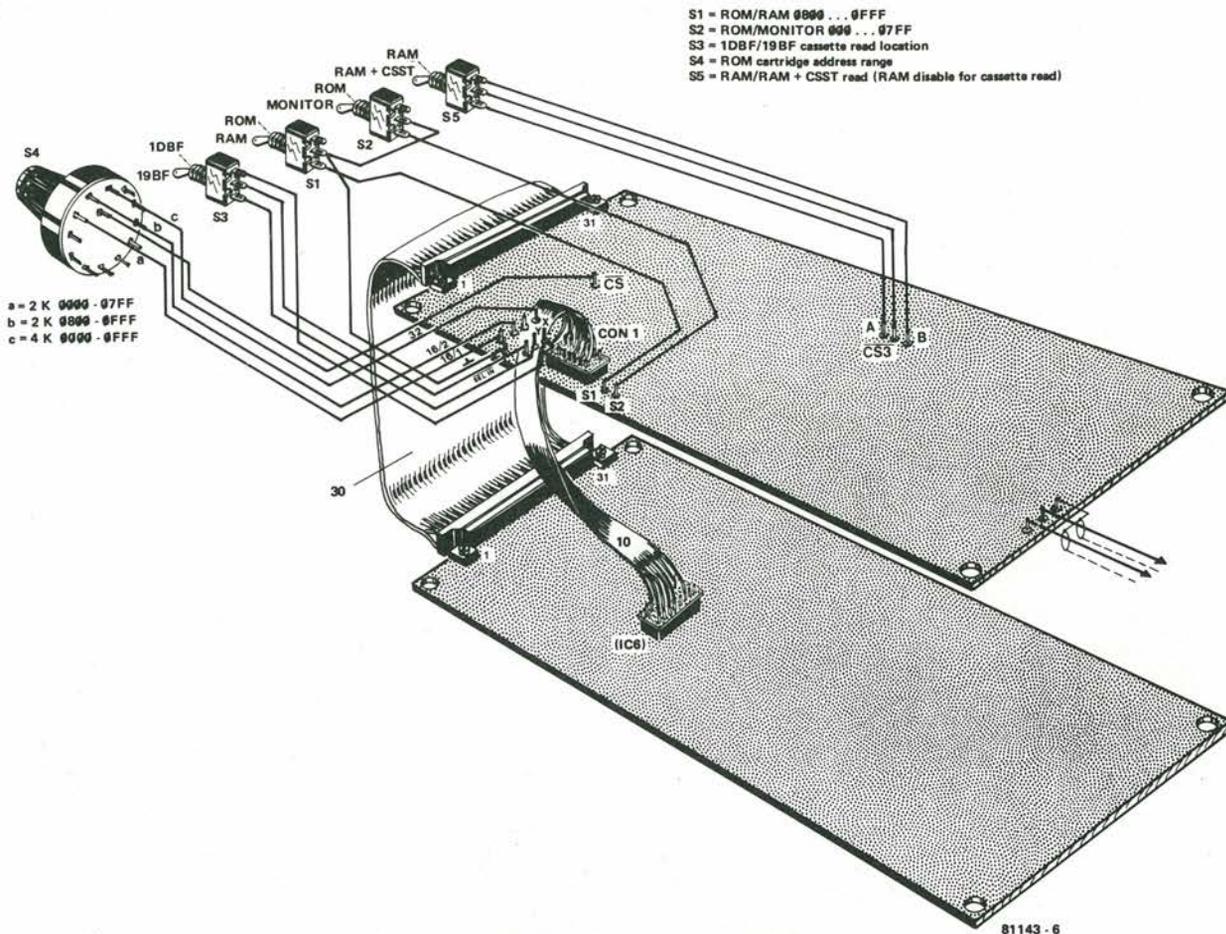
L'altra preghiera riguarda i joystick. *Preghiamo* di ricordare che non esistono due joystick uguali, per cui si impone una messa a punto.

A LITTLE
PrACTICE
dOES
A LOT OF
GOOd

6

S1 = ROM/RAM Ø8ØØ . . . ØFFF
S2 = ROM/MONITOR ØØØ . . . Ø7FF
S3 = 1DBF/19BF cassette read location
S4 = ROM cartridge address range
S5 = RAM/RAM + CSST read (RAM disable for cassette read)

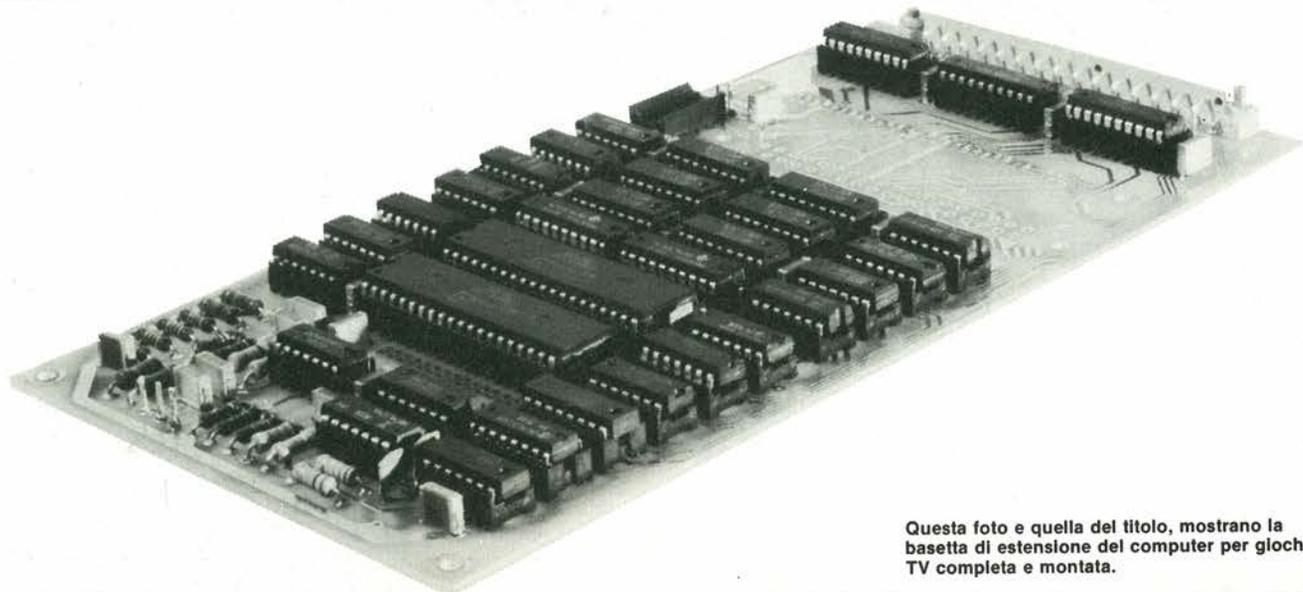
a = 2 K ØØØØ - Ø7FF
b = 2 K Ø8ØØ - ØFFF
c = 4 K ØØØØ - ØFFF

81143 - 6

Modifiche alla basetta principale:

1. Interrompere la pista di rame che va al piedino 15 di IC3 (linea di indirizzamento 12 al PVI), in un punto vicino all'integrato.
2. Interrompere la pista di rame che va dal piedino 5 del connettore a 31 piedini, al piedino 6 di IC6 (da EXP. MEM ad LS139), in un punto vicino al connettore.
3. Interrompere la pista di rame che porta al piedino 14 di IC6 (da linea di indirizzamento 6 a LS139), sul lato componenti della basetta, vicino ad IC6.
4. Togliere IC6 (LS 139); esso potrà essere reimpiegato come IC15 sulla basetta di estensione.
5. Collegare il piedino 18 di IC1 (linea di indirizzamento 14 dalla CPU) al piedino 3 del connettore a 31 piedini.
6. Collegare il piedino 19 di IC1 (linea di indirizzamento 13 dalla CPU) al piedino 5 del connettore a 31 piedini.
7. Collegare il piedino 15 di IC3 (PVI-SEL per il PVI) al piedino 24 del connettore a 31 piedini.
8. Collegare il piedino 12 di IC4 (CLK da USG) al piedino 6 dello zoccolo di IC6.
9. Collegare il piedino 22 di IC3 (uscita audio dal PVI) al piedino 7 dello zoccolo di IC6.
10. Collegare il conduttore di reset (R) al piedino 14 dello zoccolo di IC6.

Connessioni tra le basette:

1. I due connettori a 31 piedini sono semplicemente collegati tra loro connettendo i piedini con numero uguale (piedino 1 al piedino 1, piedino 2 al piedino 2, eccetera). Si osservi che i piedini 4 e 6 non sono usati.
2. Inserire al posto di IC6 uno zoccolo DIL a 16 piedini sulla basetta principale. I piedini 1, 4 .... 7, 9 .... 12 e 14 vanno collegati ai piedini con il medesimo numero di CON 1 della basetta di estensione. Si osservi che quest'ultimo è un connettore a 14 piedini, e quindi il piedino 8 è opposto al piedino 7 e non adiacente ad esso!

Figura 6. Il cablaggio alla basetta di estensione non è complicato come sembra. I diversi commutatori ed i connettori si vedono chiaramente in figura, mentre nelle note vengono dettagliate le operazioni da eseguire sulla basetta principale.

Questa foto e quella del titolo, mostrano la basetta di estensione del computer per giochi TV completa e montata.

Accoppiatore di transistori

Un provatransistori che permette di scoprire coppie con caratteristiche identiche

"Oh no, un altro provatransistori!" Sarà certamente la prima reazione di molti lettori. Niente paura, questo articolo è stato fatto per risparmiare a voi ed ai vostri occhi ore di fatica e noia. Il dispositivo ha la possibilità di rivelare le coppie di transistori con caratteristiche uguali da un intero mucchio di candidati "possibili", e tutto in pochi secondi. Due transistori saranno selezionati se le loro tensioni base/emettitore saranno uguali, e la loro amplificazione di corrente la stessa. Il grado di precisione può spaziare tra "all'incirca uguali" ed "identici" (1%) e, se occorre, può essere regolato. Si tratta di uno strumento veramente indispensabile quando occorrono coppie di transistori adattati per amplificatori differenziali o per sensori di temperatura.

La ricerca di transistori accoppiati è un'occupazione altamente impopolare e noiosa. Nonostante questo, è uno di quei mestieri che di volta in volta si debbono fare, in quanto tali coppie di transistori sono spesso usate negli amplificatori differenziali ed in particolare, naturalmente, quando si tratta di sensori di temperatura. Di solito occorre improvvisare un circuito di prova, avere a disposizione uno strumento universale e passare l'intera serata a provare un mucchio di transistori annotando i risultati. Speriamo che a notte fatta non ci sia rimasto più nulla nella scatola!
Elektor propone una scorciatoia, sotto forma di provatransistori. Questo rende la vita molto più facile, in quanto confronta effettivamente due transistori. I LED si accendono per indicare se le loro U_{BE} ed H_{FE} corrispondano o meno. Il circuito fa tutto il lavoro, ed all'operatore rimane solo il compito di infilare i transistori negli zoccoli e di sorvegliare i LED. Di LED ce ne sono in tutto tre: uno per indicare che il campione N° 1 è "migliore" del N° 2, uno per indicare il caso contrario, ed uno per mostrare che la coppia è identica.

Il funzionamento

Tutto questo potrà sembrare un pochino complicato, ma in effetti il tester è basato su di un principio abbastanza semplice. La figura 1 mostra una versione semplificata del circuito, che serve a chiarire le idee. Un'onda triangolare viene applicata ai transistori in prova (Transistors Under Test = TUT). Qualsiasi differenza tra le loro tensioni di collettore, è rivelata mediante due comparatori, e sarà indicata dai LED. Questa, molto in breve, la teoria.
Ora mettiamo la teoria in pratica. Come si vede in figura 1, i due TUT sono pilotati dalla stessa precisa tensione di controllo, ma le loro resistenze di collettore sono leggermente diverse, R2a ed R2b insieme fanno un valore leggermente maggiore di R1, mentre R2a da sola è un pochino più piccola di R1. Ed in questa differenza sta tutto il trucco del circuito di prova.
Supponiamo che i due TUT siano identici per quanto riguarda il loro U_{BE} ed il loro H_{FE}. La rampa ascendente della tensione d'ingresso commuterà quindi entrambi in conduzione nello stesso istante, e la tensione ai loro collettori si abbasserà. Se noi potessimo "congelare" il funzionamento in ogni istante, potremmo vedere che la tensione di collettore di TUT2 è un tantino inferiore a quella di TUT1, dato che la sua resistenza totale di collettore è leggermente maggiore. Dato che, d'altra parte, R2a ha un valore di poco inferiore a quello di R1, la tensione alla congiunzione tra R2a ed R2b sarà un pò maggiore di quella al collettore di TUT1.

1

Figura 1. Lo schema semplificato del prova transistori. I comparatori controllano i due transistori per le differenze di tensione ed il risultato è indicato dai LED.

Figura 2. La versione finale dello schema elettrico. Esso è basato su un gruppo di 4 amplificatori operazionali. Due di questi (A1 ed A2) formano il generatore di onde triangolari e gli altri due funzionano da comparatori.

Ne risulta che l'ingresso "+" del comparatore K1 sarà positivo rispetto al suo ingresso "—". Ciò significa che l'uscita di K1 sarà a livello alto ed il LED D1 non si accenderà. Nello stesso istante l'ingresso "+" di K2 è negativo rispetto al suo ingresso "—" e quindi la sua uscita sarà bassa e nemmeno il LED D3 si accenderà. In questa situazione, in cui l'uscita di K1 è alta e quella di K2 è bassa, si accenderà D2 per indicare che i due transistori sono praticamente identici. Ora vediamo cosa succede quando TUT1 ha un U_{BE} inferiore e/o una H_{FE} superiore rispetto a TUT2. Durante la rampa positiva del segnale triangolare, la tensione al collettore di TUT1 scenderà prima e/o più velocemente di quella di TUT2. Il comparatore K1 reagirà a questo fatto allo stesso modo di prima in quanto l'ingresso "+" sarà ancora positivo rispetto all'ingresso "—" e quindi la sua uscita sarà alta. Dato che la bassa tensione di collettore di TUT1 è anch'essa collegata all'ingresso "—" di K2, questo particolare ingresso "—" sarà ora a livello inferiore rispetto all'ingresso "+" collegato al collettore di TUT2. Questo provocherà la risalita dell'uscita di K2. Dato che le uscite dei due comparatori sono entrambe alte, D1 non si accenderà; D2, come D1, sarà collegato tra due livelli alti e quindi neanch'esso potrà accendersi: ora non c'è niente che impedisca a D3 di accendersi. Il LED D3 indicherà quindi che TUT1 è il migliore tra i due transistori.
Se TUT2 è a sua volta "migliore" questo provocherà naturalmente una più veloce caduta della tensione al suo collettore. Ne risulta che le due tensioni, quella al collettore stesso e quella alla congiunzione tra R2a ed R2b saranno inferiori alla tensione di collettore di TUT1. Ciò significa che gli ingressi "+" dei comparatori diventeranno entrambi più bassi dei rispettivi ingressi

Elenco componenti

Resistenze:
R1,R2,R8 . . . R11 = 10 k
R3 = 33 k
R4 = 1 M
R5 = 100 k
R6,R7 = 10 k 1%
R12,R13,R14 = 680 Ω
P1 = 1 k potenziometro doppio e lineare

Condensatori:
C1 = 100 n
C2,C3 = 10 μ/16 V

Semiconduttori:
IC1 = A1 . . . A4 = TL 084
D1 . . . D3 = LED
D4 = DUS

3

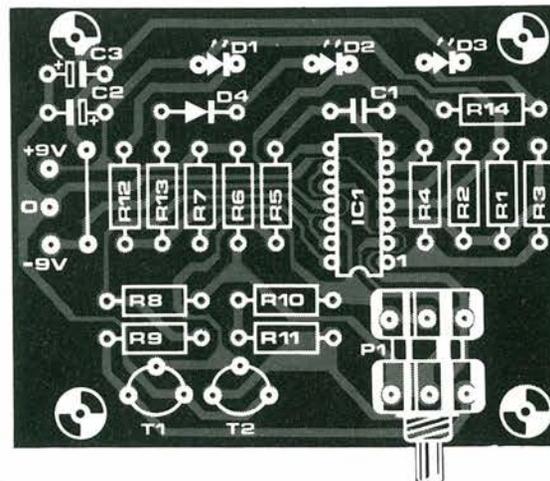
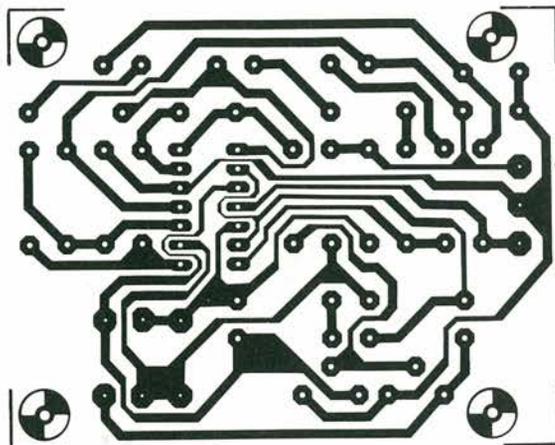



Figura 3. La disposizione dei componenti e le piste di rame della basetta stampata del tester. Per i due TUT si devono usare zoccoli che diano buon affidamento.

"—", ed in tal modo le due uscite andranno a livello basso. Questo impedirà a D2 e D3 di accendersi, mentre sarà D1 ad accendersi per indicare che TUT2 è il componente "migliore".

Lo schema elettrico e la basetta stampata

La figura 2 mostra lo schema elettrico completo del tester. Esso consiste in un singolo circuito integrato del tipo TL084, il quale contiene quattro amplificatori operazionali a FET. Il trigger di Schmitt A1 e l'integratore basato su A2, si combinano per formare un semplice generatore di onde triangolari. Questo genera la tensione di ingresso per i transistori in prova. Gli altri due operazionali (A3 ed A4) funzionano da comparatori e le loro uscite controllano l'accensione dei LED D1 .... D3.

Un'occhiata più da vicino all'insieme di resistenze inserite nei conduttori di collettore dei due TUT spiegherà perchè abbiamo usato un circuito semplificato per chiarire il principio. Il circuito finale appare molto più complicato poichè è stato aggiunto un potenziometro in tandem (P1), per predisporre il campo entro il quale i transistori potranno essere considerati identici. Se P1 è girato verso sinistra a fine corsa ed il LED mediano (D3) si accende, i due TUT saranno identici con una tolleranza dell'1% circa. Il criterio secondo cui la coppia viene considerata "identica" aumenta la sua tolleranza a circa il 10% quando il potenziometro è girato completamente in senso orario.

La massima precisione possibile è limitata dalle tolleranze di R6 ed R7, dalla tensione di offset del TL084 e dalla precisione delle piste di P1a e P1b. Inoltre i transistori in prova reagiranno ai cambiamenti della loro temperatura, e di questo bisogna tener conto. Se, per esempio, un transistore viene tenuto in mano e quindi inserito nel tester, i risultati della prova ne verranno influenzati, perciò sarà meglio aspettare che si raffreddi prima di saltare alle conclusioni.

Il tester necessita di un'alimentazione simmetrica. Il livello della tensione di alimentazione non è critico ed il circuito funzionerà bene non soltanto con i + e — 9V indicati ma anche con + e — 7V e persino con + e — 12V. Il circuito può essere alimentato facilmente con due batterie a 9V, dato che il suo consumo di corrente è di soli 25 mA ed in ogni caso il tester non è destinato a rimanere acceso per delle ore. Con l'alimentazione a batterie, il circuito potrà essere costruito in forma pulita e compatta e quindi sarà facile adoperarlo.

La figura 3 mostra la basetta stampata del tester. È difficile prevedere che qualcosa possa andare storto (tocchiamo ferro!!) considerata la piccola quantità di componenti necessari.

Tutto ciò che occorre si limita ad un unico circuito integrato, a due zoccoli per transistori per i TUT, ad alcune resistenze ed a tre LED. Accertarsi che le resistenze R6 ed R7 siano del tipo all'1% di tolleranza.

Convertitore dB

una pratica aggiunta ai generatori sweep audio

Il numero di febbraio 1980 di Elektor contiene il progetto di un generatore sweep che rende possibile la visualizzazione sullo schermo di un oscilloscopio delle curve di risposta in frequenza "in una sola spazzolata". In questo modo si risparmia un sacco di lavoro quando si misura la risposta in frequenza degli amplificatori o dei filtri. Il generatore sweep diventa veramente uno strumento impagabile, quando sia combinato ad un raddrizzatore logaritmico, che "traduce" le curve di risposta di frequenza in livelli misurati in dB. Questo tipo di rettificatore è noto come convertitore dB.

Il circuito del convertitore dB

Lo schema completo del convertitore dB si può vedere in figura 1 e lo descriveremo particolareggiatamente stadio per stadio. L'amplificatore d'ingresso impiega due FET a basso rumore, T1 e T2. Dato che la minima ondulazione proveniente dall'alimentatore, che arrivi a questo punto, potrebbe aver effetto sulla bassa soglia nel campo dinamico, la tensione di alimentazione viene filtrata da C6 e da R10/C5. I diodi D1 e D2 servono a proteggere il gate di T1 da qualsiasi sovraccarico. I componenti C1, C2/R4 e C3, C4/R7, formano dei filtri con pendenza di 20 dB per decade (che corrisponde a 6 dB per ottava). Sono quindi ideali per essere usati con microfoni, e per frequenze superiori a 100 Hz.

A questo stadio segue un amplificatore (IC1) che è estremamente veloce grazie alla sottocompensazione. In questo modo si garantisce un pilotaggio a bassa impedenza al raddrizzatore di precisione ad onda intera. IC1 ha un guadagno di 11 ed una retroazione del 100 % per i livelli di tensione c.c.. Ne risulta una minima deriva.

Anche IC2 ed IC3 nel rettificatore di precisione sono sottocompensati. Inoltre non c'è retroazione per IC2 fino a quando D5 o D6 non passino in conduzione. Questo potrebbe anche causare l'oscillazione del circuito, se non si presta la dovuta attenzione alla costruzione. Se ci si trova di fronte a problemi di questo genere, si eviti di aumentare il valore di C11 e C12, in quanto si potrebbe provocare un abbassamento della soglia superiore di frequenza.

Lo stadio successivo, basato su IC4, è un circuito di conversione logaritmica. In assenza del segnale di ingresso, le resistenze R36 ed R37 servono ad impedire che la tensione al piedino 6 raggiunga i +15 V e provochi un ecessivo passaggio di corrente attraverso il diodo D7. Il condensatore C17 serve a stabilizzare l'uscita.

L'amplificatore invertitore basato su IC5 ha un'impedenza d'ingresso relativamente alta e quindi presenta un carico basso al convertitore logaritmico. L'inserzione di R44 assicura che l'uscita del convertitore sia di cortocircuito.

I filtri

La soglia di bassa frequenza del convertitore dipende, come già detto in precedenza, dal filtro passaalto C1, C2, R4 e C3, C4, R7. Quando si azionano i commutatori S1 ed S2, l'ingresso E2 e C3 sono in circuito, la risposta di frequenza cade ad 1 dB a 10 Hz. Se, d'altra parte, C4 è in circuito la risposta di frequenza si abbasserà ad 1 dB a 100 Hz. Questi filtri non saranno necessari quando si proveranno circuiti esenti da ronzii. Ciò significa che, se possibile, si dovrà usare l'ingresso E1 per i microfoni. I disturbi a bassa frequenza (rombo) verranno filtrati ed eliminati durante le misure a frequenze superiori ai 100 Hz. A 100 Hz l'indicazione di errore sarà meno 2 dB, ma diminuirà rapidamente alle frequenze superiori.

Al di sotto dei 100 Hz l'amplificazione diminuirà di 40 dB per decade (12 dB per ottava). I condensatori C15 e C16 controllano la risposta dello strumento.

Circuiti ausiliari

I due circuiti AC1 ed AC2 sono usati esclusivamente per scopi di taratura. La regolazione dei livelli di uscita di AC1 consiste semplicemente nel regolare i due potenziometri per erogare 100 mV con il commutatore S in posizione 1 ed 1 mV con S in posizione 2.

Taratura

I principali strumenti occorrenti per la taratura sono: un oscilloscopio (commutato in c.c.) con una sensibilità di 50 mV per centimetro ed un tester da 20 kΩ/V.

Tutti i potenziometri devono essere sistemati all'inizio nella posizione mediana. La taratura inizia dall'ultimo stadio e questo potrà essere temporaneamente usato come amplificatore di misura. Prima di iniziare la taratura, si deve permettere al circuito di "riscaldarsi" per almeno 5 minuti. Si potrà quindi procedere alla taratura nel seguente ordine:

1a. Separare W7-W8 e mettere a massa W8. Collegare l'oscilloscopio ed il multimetro al punto A. Con il multimetro commutato ad un'adatta portata di corrente, regolare la compensazione in c.c. mediante P7 per una minima lettura sullo strumento. Commutare lo strumento alla sua portata di maggior sensibilità (50 μA o simili) e riaggiustare con precauzione P7 per ottenere la massima precisione. Commutare quindi lo strumento alla portata di 5V c.c..

1b. Scollegare W8 dalla massa e ricollegarlo al circuito ausiliario AC1 con S in posizione 1. Regolare ora P8 per ottenere un livello di tensione di uscita su A di -3,33 V.

2. Collegare insieme W7 e W8 e separare W5 da W6. Collegare AC1 a W6.

(I) Con S in posizione 1, regolare P5 per ottenere 0 V su A.

(II) Con S in posizione 2, regolare P6 per ottenere — 4V su A.

(III) Ripetere (I) e (II) fino a che non si ottengano più miglioramenti.

(IV) Collegare W6 a + 10 V e misurare +4 V su A.

3a. Scollegare completamente W6. Separare W7-W8 e W3-W4. Collegare tra loro W5 e W8 con un corto ponticello di filo. Togliere dal circuito C15 e C16. Collegare W4 al circuito ausiliario AC2.

1

T1,T2 = BF 245B
T3,T4 = TUN
D1 . . . D7 = DUS
IC1 . . . IC3 = 709
IC4,IC5 = 741 (mini DIP)

* Vedi testo

Figura 1. Schema elettrico del convertitore dB. Esso è destinato ad essere usato con il generatore sweep pubblicato nel numero di febbraio 1980.

2

Figura 2. I due circuiti ausiliari usati durante la taratura del convertitore dB.

3b. Regolare P2 ... P4 fino ad ottenere un'onda intera raddrizzata sinusoidale simmetrica sull'oscilloscopio collegato all'uscita A, per tutti i livelli di tensione tra 1 e 10 mV. L'onda sinusoidale rettificata sarà invertita da IC5 in modo che i suoi "picchi" acuti tocchino la linea di zero. All'inizio si può usare per R21 ed R27 un valore di 100 k. Se si hanno dei dubbi, invertire la polarirà di P2 e/o P4, ossia applicare +15 V oppure — 15 V! Rimettere a posto C15 e C16.

4a. Collegare W8 a W3 ed al punto di massa D di T2.

4b. Regolare P1 in modo che appaia la linea di zero sull'oscilloscopio.

5. Rimettere a posto i collegamenti W1-W2 .... W7-W8 come si vede sullo schema elettrico. Scollegare il punto D di T2 dalla massa. I trimmer ora sono completamente tarati.

6a. Collegare l'oscilloscopio a TP2 ed immettere un segnale ad audiofrequenza nell'ingresso E2. Commutando S1 ed S2 si dovrebbe avere un fattore di amplificazione pari ad 1,2.

6b. Aprire l'interruttore S1 e mettere a massa l'ingresso E1. Dovrà ora apparire sullo schermo la linea di zero con alcuni disturbi sovrapposti (hiss) ma priva di segnali.

6c. Scollegare l'ingresso E1 dalla massa e ricollegarlo ad una tensione non superiore a 10 mV. Controllare che il fattore di amplificazione sia uguale a circa 960.

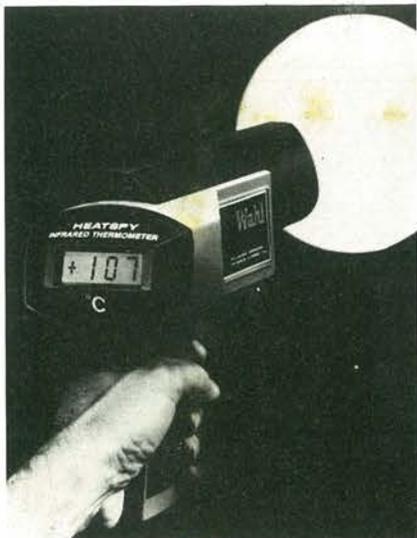
L'alimentatore del generatore sweep già esistente può essere usato per alimentare questo circuito supplementare.

Caratteristiche

Campo di frequenze	10 Hz (— 1 dB) .... 100kHz (— 0,5 dB)
Estensione dinamica	80 dB
Campo di risposta	— 40 dB ..... + 40 dB
Ingresso E1	160 μV = 0 dB
Ingresso E2	130 mV = 0 dB
Uscita A	— 4 V .... + 4 V a prova di cortocircuito
Fattore di conversione	10 dB = 1 V; dB = 0,1 V

La massima definizione sullo schermo è di 0,5 dB = 1 cm se la sensibilità dell'oscilloscopio è di 50 mV/cm (c.c.).

Termometro infrarosso digitale

Il termometro portatile per superfici Heatspy presentato dalla Terry Ferraris, controlla i punti caldi di qualsiasi posto dell'impianto senza contatto.
Esso misura temperature a una distanza di 7,5 m con una precisione del 1°C. Basta puntare sull'oggetto da misurare e tirare il grilletto e dopo un istante compare la lettera della temperatura digitale alla precisione di ±1°C.
Un interruttore per la massima temperatura memorizza la massima temperatura.
La gamma di funzionamento va da 0 a 1000°C, la precisione è di ± 1/2% fs, la sensibilità è di 1/2°C.

Il termometro è stato progettato per trovare punti di sovratemperatura durante le lavorazioni su macchinario rotante, in separatori di condensa, in generatori di potenza, e per la manutenzione e la conservazione dell'energia.

Terry Ferraris
V.le Ortles 10
20100 Milano
Tel. 02/5692864

Registratori ad alta affidabilità

Tre sistemi di registrazione imbarcabili (MARS), fabbricati dalla divisione DATATAPE della Bell & Howell, sono stati installati a bordo dello shuttle.
Il registratore a nastro magnetico MARS 2000 è usato in ogni razzo vettore durante la fase di partenza. Il MARS 2000 è un registratore magnetico destinato ad applicazioni di ricerca su mezzi mobili; un MARS, ancora, è stato installato direttamente di fronte al pilota nell'abitacolo del razzo.
Questa serie di registratori rappresenta un salto qualitativo (in dimensioni, peso e caratteristiche tecniche) per applicazioni nelle quali esistano problemi di ingombro.
Il modello M14G, registratore e riproduttore, è usato correntemente durante la simulazione a terra e l'addestramento sullo Space Shuttle.
Lo strumento è destinato specificatamente per l'uso in condizioni ambientali accidentate riscontrate in superficie, a bordo, di veivoli e veicoli di terra.
Prima dell'entrata in funzione di questo modello sono state apportate diverse modifiche, inclusa la capacità di registrare e riprodurre in entrambe le direzioni in uno speciale codice.

Bell & Howell Italia
Via Inverigo, 6
20151 Milano
Tel. 02/3085211

mercato

Calcolatore tascabile Abacus 8000

Gli antichi cinesi erano maestri nell'arte della matematica grazie ad uno strumento manuale di calcolo noto come "abacus" (pallottoliere). Si tratta di un telaio munito di bacchette parallele su cui sono infilati dei grani mobili. Adesso la Brinlock ha preso in prestito questo termine per indicare una sua linea di prodotti.

L'"Abacus 8000" è il secondo calcolatore tascabile della Brinlock. Il modello, delle dimensioni di una carta di credito, è di tipo compatto e può agevolmente essere infilato nel taschino della camicia o nel portafoglio. I tasti del calcolatore sono grandi, ben visibili e facili da usare. È caratterizzato da un visore LED a 8 cifre e da una memoria a 4 tasti. Può calcolare percentuali, radici quadrate e può anche cambiare i segni.

HKTDC
P.tta Pattari, 2
20122 Milano
Tel: 02/865405

Preamplificatore a bassissimo rumore

La Plessey Semiconductors ha introdotto una versione professionale/militare del suo preamplificatore a bassissimo rumore SL 541 C.
Esso è denominato SL 541 B, ed ha una tensione equivalente di rumore di ingresso garantita di solo 0,8 nV/$\sqrt{Hz}$, corrispondente ad un rapporto segnale disturbo di 100 dB in una banda audio e con un livello di segnale di ingresso di 10 mV.
Il guadagno del preamplificatore può essere preselezionato tramite un resistore esterno nella gamma da 10 a 60 dB; analogamente la larghezza di banda può essere aumentata fino ad un massimo di 6 MHz tramite un condensatore esterno a seconda delle applicazioni audio o video.
Il circuito integrato è ottimizzato per impedenze di generatore comprese tra 20 e 1000 Ω, ed è di conseguenza adatto per impiego con un numero svariato di trasduttori compresi ad esempio i rivelatori all'infrarosso foto-conduttivi oppure le testine dei registratori a nastro magnetico.
Esso viene fornito in contenitore metallico tipo TO-5 ad 8 piedini ed ha una gamma di temperatura di funzionamento militare da -55°C a + 125°C.

Plessey Italia
C.so Garibaldi, 70
20121 Milano
Tel. 02/3452081

mercato

Display fluorescente a vuoto

La IEE-Industrial Electronic Engineers produce un modulo con una riga di 80 caratteri, che viene ad aggiungersi alla sua famiglia FLIP di display fluorescenti a vuoto alfanumerici completamente elettronici.

Studiato per la visualizzazione elettronica di informazioni battute a macchina, questo modulo, modello 3600-04-080, utilizza una matrice di 5x12 punti per visualizzare tutto il set dei 96 caratteri ASCII con una rappresentazione molto accurata anche per le lettere minuscole.
I caratteri sono di colore blu-verde, molto luminosi, e mediante filtri si possono ottenere anche i colori blu, verde e grigio-blu o giallo, e sono leggibili anche a una certa distanza con un angolo di visuale di 150°

Exhibo Italiana
Via F. Frisi, 22
20052 Monza
Tel. 039/360021

IMPORTANTE : non scrivere nella zona soprastante !

AVVERTENZE

Per eseguire il versamento, il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purché con inchiostro nero o nero-bluastro il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non siano impressi a stampa).

NON SONO AMMESSI BOLLETTINI RECANTI CANCELLATURE, ABRASIONI O CORREZIONI.

A tergo del certificato di accreditamento i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari.

La ricevuta non è valida se non porta i bolli e gli estremi di accettazione impressi dall'Ufficio postale accettante.

La ricevuta del versamento in Conto-Corrente Postale, in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito.

Autorizzazione C.C.S.B. di Milano n. 1055 del 9/4/80

PER ABBONAMENTO ANNUO CON INIZIO DAL MESE DI: ______

☐ SP	L. 19.500	☐ SP + EK	L. 41.500	☐ EK + MC	L. 51.000	☐ SE + MC + CN	L. 72.500
☐ SE	L. 23.000	☐ SP + CN	L. 42.000	☐ SP + SE + EK	L. 62.000	☐ SP + SE + EK + CN	L. 83.000
☐ EK	L. 24.000	☐ SE + EK	L. 45.000	☐ SP + SE + CN	L. 63.000	☐ SP + SE + EK + MC	L. 87.500
☐ CN	L. 24.500	☐ SE + CN	L. 45.500	☐ SE + EK + CN	L. 68.000	☐ SP + SE + MC + CN	L. 88.000
☐ MC	L. 29.000	☐ EK + CN	L. 46.500	☐ SP + EK + CN	L. 64.000	☐ SP + SE + EK + CN + MC	L. 108.000
☐ SP + SE	L. 40.500	☐ SE + MC	L. 50.000	☐ SP + SE + MC	L. 67.500		

SP = Sperimentare; SE = Selezione di Tecnica RTV; EK = Elektor; MC = Millecanali; CN = Il Cinescopio.

☐ Nuovo Abbonato ☐ Rinnovo Codice Abbonato ....

N.B. - Se richiesta fattura indicare il C.F. ....

cognome

nome

via

cap. città provincia

CAR

Parte riservata all'Ufficio dei Conti Correnti

Terminale alfanumerico interattivo portatile

Questo terminale della Termiflex ha le dimensioni e il peso di un calcolatore tascabile. La linea HT/11 si sviluppa in 11 modelli, che si differenziano per le varie capacità di memoria buffer (da 12 a 1000 caratteri), di display (da 12 a 80 caratteri), di velocità (da 100 a 9600 bauds), di tastiera (da 20 tasti più 3 shift sino a tastiere su misura) con varie interfaccie (RS-232C; RS-422; Current Loop), capaci di comunicare in half o full duplex.

I terminali sono forniti muniti di cavo con connettore standard da pemettere il plug-in da parte dell'operatore, ottenere la richiesta informazione, inviare l'eventuale messaggio e procedere verso una diversa locazione portando con se il terminale.
Tra le sue applicazioni tipiche ci sono i sistemi di test, magazzino, controllo di processo, lettura di dati di consumo di energia, training su simulatori, ecc...

Technitron
Via California, 12
20100 Milano
Tel. 02/435650

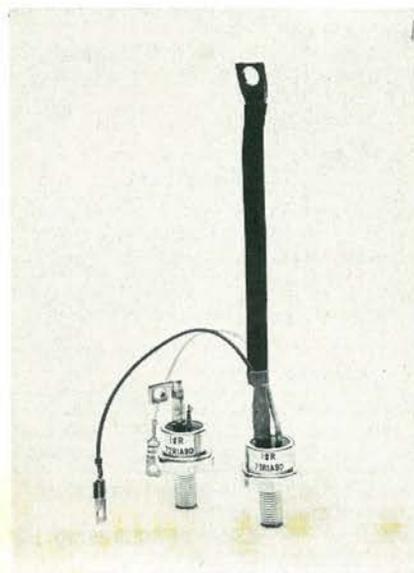
mercato

Semiconduttori BBC

La TIBB - Tecnomasio Italiana Brown Boveri ha in produzione una vasta gamma di prodotti a semiconduttori per applicazioni con alte tensioni e alte correnti.
Tra questi i tiristori per chopper, in custodia di ceramica, studiati per impiego specifico nei regolatori di corrente continua. Questi componenti con alta stabilità del carico variabile trovano vasta applicazione nei carrelli elevatori a forca, carrelli ad accumulatori ed auto elettriche.
Ci sono poi tiristori in custodia metallo-ceramica per corrente limite continua di 920 e 1150 A e tensioni di blocco di 2000 o 2500 V e da 400 a 1800 V, tiristori di alta potenza per 4200 V - 1200 A per applicazioni nei convertitori statici di corrente, e il tiristore CS 661 studiato per ottenere una massima tensione di blocco di cresta di 3500 V.
Sono disponibili anche diodi raddrizzatori epitassiali rapidi e 2 raddrizzatori a ponte per corrente limite continuativa di 13 e 20 A a temperatura della custodia di 100°C - tensioni da 400 a 1600 V.

TIBB
P.le Lodi, 3
20100 Milano
Tel. 02/57971

Tiristore di potenza

La International Rectifier presenta un diodo controllato per applicazioni generali, a prezzo contenuto.
Si tratta della serie 71RIA e 72RIA, rispettivamente con contenitore TO94 e TO83. Tipici di dispositivi molto più costosi, il gate centrale e la giunzione glassivata, che offrono ottime caratteristiche dinamiche e alta stabilità, vengono usati nella costruzione di questi thyristors.

La corrente nominale, 80°C di temperatura del contenitore, è di 70A.
Questi dispositivi vengono offerti con tensione di blocco fino a 1200 V e corrente di surge di 1430 A.

International Rectifier
Via Liguria, 49
10071 Borgaro Torinese
Tel. 011/4701484

Rivelatori dall'U.V. all'IR

La DRC - Dexter Research Center, produce delle termopile in grado di fornire una risposta spettrale piatta dall'U.V. al lontano IR.
Sono disponibili i tipi da 15 giunzioni, 1 mm^2 di area attiva; da 48 giunzioni, 2 x 2 mm di area attiva, a doppio elemento di 26 giunzioni cadauno. I dispositivi hanno incorporato un amplificatore a basso rumore.
Questi rilevatori sono termopile a multi-giunzione miniaturizzate di Antimonio e Bismuto. Sull'area attiva della giunzione è depositato un assorbitore di energia, l'elemento è saldato emerticamente in un package TO-5 in atmosfera pura di Argon o Azoto, ed il prodotto finale è resistente a shock termici e meccanici.
L'assorbimento spettrale della giunzione è piatto dall'U.V. all'IR e quindi la risposta spettrale del rivelatore dipende essenzialmente dalla finestra di ingresso. Le finestre standard montate su questi rivelatori sono in KBr.

Laser-Optronic
Via G.da Procida, 7
20149 Milano
Tel. 02/3490265

mercato

Amplificatori operazionali e BI-FET

La National Semiconductor ha annunciato due amplificatori operazionali BI-FET a basso costo.
Il processo di FET, studiato dalla National Semiconductor, unisce le tecnologie bipolare e field-effect-transistor sul medesimo chip offrendo sullo stesso dispositivo le caratteristiche tipiche dei FET e le elevate prestazioni dei transistori bipolari.
L'LF411 e l'LF412 sono i primi dispositivi della nuova famiglia in package plastico che offrono un offset in ingresso e una deriva dall'offset bassi.
Ambedue i dispositivi richiedono una bassa corrente di alimentazione, pur mantenendo un elevato guadagno a larga banda ed un veloce slewrate.
LF411 è pin-to-pin compatibile con l'LM741. L'LF412 è un doppio op-amp ed è pin-to-pin compatibile con l'LM1458.
L'LF411, come pure l'LF412, ha una taratura interna per ottenere un basso offset di tensione in ingresso (0,5 mV max per l'LF411 e 1 mV per l'LF412).
Sia l'LF411A che l'LF412 hanno un massimo offset drift in ingresso di 10 μV/°C, una larga banda (min 3 MHz) ed un veloce slewrate (10V/μs min). Sia l'LF411 che l'MF412 sono disponibili in package plastico 8 pin ed in pakage metallico TO-5 con 8 terminali.
Questi dispositivi sono stati progettati per l'uso negli integratori ad alta velocità, nei converter D/A veloci, nei circuiti sample and hold ed in tutti quei circuiti che richiedono una bassa tensione di offset in ingresso ed un basso drift.

National Semiconductor
Via Solferino, 19
20121 Milano
Tel. 02/630410

AMPLIFICATORI DI POTENZA
FINO A 480 W
PREAMPLIFICATORI MONO E STEREO
MIXER MONO E STEREO FINO A 10 CANALI
FADER MONO-STEREO
VU METER MONO-STEREO
PREAMPLIFICATORI PER CHITARRA
ALIMENTATORI TOROIDALI

l'inizio di

Che tipo di amplificatori?

Questi amplificatori ibridi ad alta fedeltà, in virtù della tecnologia di costruzione, sono praticamente indistruttibili, se impiegati in modo corretto. La bassa distorsione, l'elevato rapporto segnale/disturbo, l'ampia larghezza di banda e la robustezza, li rendono ideali per un gran numero di applicazioni. Ai tradizionali moduli amplificatori della serie HY BIPOLAR si sono aggiunte due nuove serie: la MOSFET, per gli audiofili più esigenti e la HD HEAVY DUTY per impieghi particolarmente intensivi. Tutti i circuiti sono affogati in una speciale resina protettiva e provvisti di cinque connessioni: ingresso, uscita, alimentazione positiva, negativa e massa.
I modelli HY BIPOLAR, HD HEAVI DUTY E MOSFET, sono disponibili nelle versioni con dissipatore e senza.

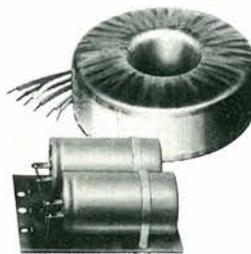
BIPOLAR	Con dissipatore							Senza dissipatore				
Mod.	Potenza d'uscita W rms	Distor. tipica a 1 kHz	Alimentaz. max	Dimensioni (mm)	Peso g	Codice GBC	Prezzo	Mod.	Dimensioni (mm)	Peso g	Codice GBC	Prezzo
HY30	15W/4-8Ω	0,015%	±18 ±20	76x68x40	240	SM/6305-00						
HY60	30W/4-8Ω	0,015%	±25 ±30	76x68x40	240	SM/6310-00						
HY120	60W/4-8Ω	0,01%	±35 ±40	120x78x40	410	SM/6320-00		HY120P	120x26x40	215	SM/6320-08	
HY200	120W/4-8Ω	0,01%	±45 ±50	120x78x50	515	SM/6330-00		HY200P	120x26x40	215	SM/6330-08	
HY400	240W/4 Ω	0,01%	±45 ±50	120x78x100	1025	SM/6340-00		HY400P	120x26x70	375	SM/6340-08	

Protezione: carico di linea, corto circuito momentaneo (10 s)
Tempo di risalita: 5 μs — Fattore di battimento: 15 V/μs
Rapporto segnale/disturbo: 100 dB
Risposta in frequenza (−3 dB): 15 Hz ÷ 50 kHz
Sensibilità d'ingresso: 500 mV RMS
Impedenza d'Ingresso: 100 kΩ
Attenuazione (8 Ω/100 Hz): 400

HEAVY DUTY	Con dissipatore							Senza dissipatore				
HD120	60W/4-8Ω	0,01%	±35 ±40	120x78x50	515	SM/6380-00		HD120P	120x26x50	265	SM/6380-08	
HD200	120W/4-8Ω	0,01%	±45 ±50	120x78x60	620	SM/6390-00		HD200P	120x26x50	265	SM/6390-08	
HD400	240W/4 Ω	0,01%	±45 ±50	120x78x100	1025	SM/6400-00		HD400P	120x26x70	375	SM/6400-08	

Protezione: carico di linea, corto circuito permanente ideale
per impieghi particolarmente intensivi.

MOSFET	Con dissipatore							Senza dissipatore				
MOS120	60W/4-8Ω	0,005%	±45 ±50	120x78x40	420	SM/6350-00		MOS120P	120x26x40	215	SM/6350-08	
MOS200	120W/4-8Ω	0,005%	±55 ±60	120x78x80	850	SM/6360-00		MOS200P	120x26x80	420	SM/6360-08	
MOS400	240W/4 Ω	0,005%	±55 ±60	120x78x100	1025	SM/6365-00		MOS400P	120x26x100	525	SM/6365-08	

Protezione: non necessita di particolari protezioni,
sono sufficienti i fusibili
Tempo di risalita: 3 μs — Fattore di battimento: 20 V/μs
Rapporto segnale/disturbo: 100 dB
Risposta in frequenza: (−3 dB): 15 Hz ÷ 100 kHz
Sensibilità d'ingresso: 500 mV RMS
Impedenza d'ingresso: 100 kΩ
Attenuazione (8 Ω / 100 Hz): 400

ALIMENTATORI			
Mod.	Da usarsi con:	Codice GBC	Prezzo
PSU 30	±15 V con HY6/66 sino a un max. di 100 mA oppure un HY67. I seguenti si possono accoppiare con HY6/66 ad eccezione del HY67 che richiede esclusivamente il PSU30	SM/6304-05	
PSU 36	1 o 2 HY30	SM/6305-05	
PSU 50 T	1 o 2 HY60	SM/6310-06	
PSU 70 T	1 o 2 HY120 / HY120P / HD120 / HD120P	SM/6320-06	
PSU 75 T	1 o 2 MOS120 / MOS120P	SM/6350-06	
PSU 90 T	1 per HY200 / HY200P / HD200 / HD200P	SM/6330-06	
PSU 180 T	2 per HY200 / HY200P / HD200 / HD200P o 1 per HY400 / 1 per HY400P / HD400 / HD400P	SM/6340-06	
PSU 185 T	1 o 2 MOS200 / MOS200P / 1 per MOS400 / 1 per MOS400P	SM/6360-06	

Tutti i modelli ad eccezione del PSU 30 e PSU 36 incorporano un trasformatore toroidale

una nuova era

Che tipo di moduli?

Presentiamo 18 nuovi modelli compatibili con gli amplificatori di potenza ILP HY BIPOLAR, HD HEADY DUTY, MOSFET.
Con questi moduli si è raggiunta la massima versatilità di progettazione, che permette di soddisfare qualsiasi esigenza nella realizzazione di svariati sistemi audio.

Modello	Modulo	Descrizione	Corrente richiesta	Codice GBC	Prezzo
HY 6	Preamplificatore mono	MIC./PICK-UP magnetico / tuner / nastro / ausiliario + volume / toni alti e bassi	10 mA	SM/6200-00	
HY 7	Mixer mono	8 canali	10 mA	SM/6207-00	
HY 8	Mixer stereo	5 canali	10 mA	SM/6208-00	
HY 9	Preamplificatore stereo	Pick-up magnetico / MIC. + volume	10 mA	SM/6209-00	
HY 11	Mixer mono	5 canali + controllo bassi e alti	10 mA	SM/6211-00	
HY 12	Mixer mono	4 canali + bassi medi e alti	10 mA	SM/6212-00	
HY 13	Vu meter mono	Unità pilota per indicatore di sovraccarico a LED a guadagno variabile	10 mA	SM/6213-00	
HY 66	Preamplificatore stereo	MIC./PICK-UP magnetico / nastro / tuner / ausiliari + volume / bassi / alti / bilanciam.	20 mA	SM/6250-00	
HY 67	Amplificatore per cuffie stereo	Unità pilota per cuffie nella gamma di impedenza da: 4 Ω ÷ 2 kΩ	80 mA	SM/6267-00	
HY 68	Mixer stereo	10 canali	20 mA	SM/6268-00	
HY 69	Preamplificatore mono	2 canali in entrata del pick-up magnetico / Mic. + miscelazione volume bassi/alti	20 mA	SM/6269-00	
HY 71	Preamplificatore quadrifonico	4 canali del Pick-up magnetico / Mic. + volume	20 mA	SM/6271-00	
HY 72	Fader stereo	Profondità / ritardo	20 mA	SM/6272-00	
HY 73	Preamplificatore chitarra	2 chitarre e mic. / volume / bassi / alti separati + miscelazione	20 mA	SM/6273-00	
HY 74	Mixer stereo	5 canali + bassi e alti	20 mA	SM/6274-00	
HY 75	Mixer stereo	4 canali + bassi / medi / alti	20 mA	SM/6275-00	
HY 76	Commutatore stereo	2 canali, ciascuno commuta uno dei 4 segnali in uno	20 mA	SM/6276-00	
HY 77	Vu-meter stereo	Unità pilota per indicatore di sovraccarico a LED a guadagno variabile	20 mA	SM/6277-00	

Per facilitare il montaggio si consiglia la piastra circuito stampato B6 - SM/6200-01 per i moduli da HY 6 a HY 13 e il tipo B66 - SM/6250-01 per i moduli da HY 66 a HY 77.

C15
BOOSTER 15 W

Il C15 è un amplificatore booster mono progettato per incrementare la potenza d'uscita della vostra autoradio o lettore di cassette a 15 W RMS con il vantaggio di limitare il rumore senza introdurre distorsione.

Il circuito amplificatore è affogato in una speciale resina protettiva e incapsulato in un dissipatore che lo rende compatto e robusto, come tutti i prodotti audio ILP.
Potenza d'uscita max: 22 W
Potenza d'uscita in continua: 15 W RMS
Risposta in frequenza: 15 Hz - 30 kHz
Distorsione armonica: 0,1% - 10 W, 1 kHz
Rapporto segnale rumore: 80 dB
Sensibilità di ingresso e impedenza: 700 mV RMS 15 kΩ
3 V RMS 8 Ω
Impedenza del carico: 3 Ω
Alimentazione: 8 V - 18 V
Dimensioni (mm): 950x480x500

FP480
PHASE SPLITTER PER IL RADDOPPIO DELLA POTENZA

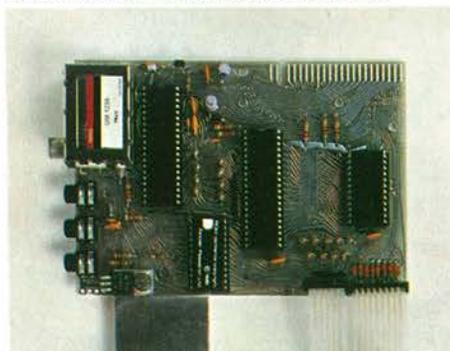
Studiato appositamente per raddoppiare la potenza d'uscita tra due amplificatori ILP dello stesso tipo.
Dimensioni (mm): 45 x 50 x 20
Permette di raggiungere i 480 W RMS (per canale)
Distorsione: ≤ 0,005
SM/6340-01

sinclair ZX81

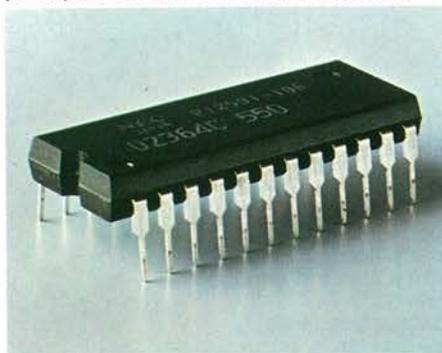
Il cuore di un sistema che cresce con voi.

Nel 1981 50.000 Sinclair ZX 80 hanno siglato il successo mondiale dell'unico personal computer sotto le 300.000 lire.
Ma siamo certi di lasciarci alle spalle anche un'affermazione così brillante: il nuovo Sinclair ZX 81 ha caratteristiche ancora più avanzate e un prezzo ancora più vantaggioso.
Questo microcomputer è il cuore di un completo sistema: dispone di un'espansione di memoria fino a 16K byte, di una esclusiva stampante dall'eccezionale rapporto prestazioni/prezzo, e di una libreria di programmi che cresce di giorno in giorno.

Basso costo, alte prestazioni.

Migliorare le prestazioni riducendo i costi? Anche se questo può sembrare una contraddizione è invece la realtà della tecnologia che ha consentito di elaborare un nuovo avanzatissimo

circuito integrato, prodotto in Inghilterra esclusivamente per lo ZX 81. Questo nuovo circuito integrato svolge la funzione di 18 integrati dello ZX 80, ed è grazie a questa tecnologia d'avanguardia che lo ZX 81 ha raggiunto l'obbiettivo di realizzare un completo microcomputer solo con 4 circuiti integrati in luogo dei 40 che si trovano mediamente negli altri microcomputer, o dei 21 di cui è dotato lo ZX 80.

Alta intelligenza programmata.

Il Sinclair ZX 81 racchiude in se la potente memoria ROOM da 8K byte, la stessa già disponibile come optional per i possessori dello ZX 80: questa

ROM lavora con i numeri decimali, calcola logaritmi e funzioni trigometriche, permette la realizzazione di grafici e l'animazione di figure sul video.
E non solo, ma con lo ZX 81 e un normale registratore a cassetta si possono memorizzare e richiamare programmi dotati di nome; e la nuova ROM è in grado di pilotare l'esclusiva stampante ZX.

Prestazioni nuove, sempre piú alte.

- Microprocessore Z 80A, versione più veloce del famoso Z 80, universalmente riconosciuto come il migliore mai progettato.
- Tastiera del tipo a sfioramento per ridurre gli sforzi di digitazione; le parole chiave del linguaggio (RUN, LIST, PRINT, etc.) si ottengono premendo un solo tasto.
- Esclusivo sistema di controllo della sintassi: eventuali errori di digitazione e di programmazione vengono rilevati immediatamente.
- Completo assortimento di funzioni matematiche e scientifiche con precisione fino all'ottava cifra decimale.

- Disegno di grafici e di figure animate.
- Vettori a più dimensioni di numeri e di stringhe.
- Fino a 26 cicli FOR/NEXT.
- funzione RANDOMISE utile per le più svariate applicazioni.
- Istruzioni LOAD e SAVE per la memorizzazione e la rilettura di programmi dotati di nome.
- 1 k byte di RAM espandibile a 16 k byte con il modulo ZX-RAM
- Possibilità di pilotare la nuova stampante ZX
- Nuovo schema circuitale avanzato con 4 integrati: microprocessore, RAM, ROM e master-chip esclusivo con funzione di 18 integrati dello ZX 80.
- Il microcomputer ZX 81 è fornito completo dei cavi necessari per collegarlo ad un normale TV (B/N o colore) e ad un comune registratore a cassetta.

Modulo da 16K RAM: tanta memoria in piú.

Disegnato per essere collegato ad entrambi i computer ZX 80 e ZX 81, il modulo ZX-RAM si connette con la semplice pressione alla porta di espansione posta sul retro degli apparecchi: la capacità di memorizzare programmi e dati aumenta di ben 16 volte, permettendo di sviluppare programmi più lunghi e complessi, di realizzare una vera e propria "banca dati" personale e di eseguire più sofisticati programmi della libreria ZX software.

Stampante ZX: un piccolo gioiello.

Sviluppata per essere usata esclusivamente con il Sinclair ZX 81, o con lo ZX 80 dotato della ROM da 8 K, la stampante ZX è in grado di trattare caratteri alfanumerici e di realizzare grafici molto complessi.
Oltre ad altre è presente anche la funzione COPY che riproduce fedelmente su carta tutto ciò che è visualizzato sul video, senza richiedere ulteriori istruzioni.
La stampante ZX consente inoltre di

ottenere i listati dei programmi, operazione indispensabile nelle fasi di stesura e messa a punto dei programmi, le cui versioni definitive possono poi essere opportunamente archiviate o comunicate ad altri utenti.
La velocità di stampa è di 50 caratteri al secondo con 32 caratteri per linea e 9 linee per pollice.
La stampante Sinclair ZX si connette alla porta di espansione posta sul retro del computer usando uno speciale connettore che consente il contemporaneo allacciamento del modulo ZX-RAM. A corredo è anche fornito un rotolo di carta e complete istruzioni d'uso in italiano.

Software ZX su cassette.

Sinclair ha realizzato su normali cassette una completa libreria di programmi, selezionandoli fra le migliaia generati dalla diffusione senza precedenti degli ZX.
I programmi sono raggruppati per argomento in modo da formare cassette a soggetto: giochi, didattica, contabilità e gestione casalinga, e così via.

Per informazioni scrivere a Casella Postale 10488 Milano

Il videoregistratore FUNAI leggerezza, perfezione e tanta versatilità.

Fermo immagine, ricerca rapida della scena desiderata, registrazione e riproduzione video e sonora, possibilità di doppiaggio, riavvolgimenti veloci: tutta la funzionalità e la qualità di immagine di un videoregistratore dell'ultima generazione in un apparecchio ultra compatto, leggerissimo (meno di 3 Kg) e molto, molto facile da usare.

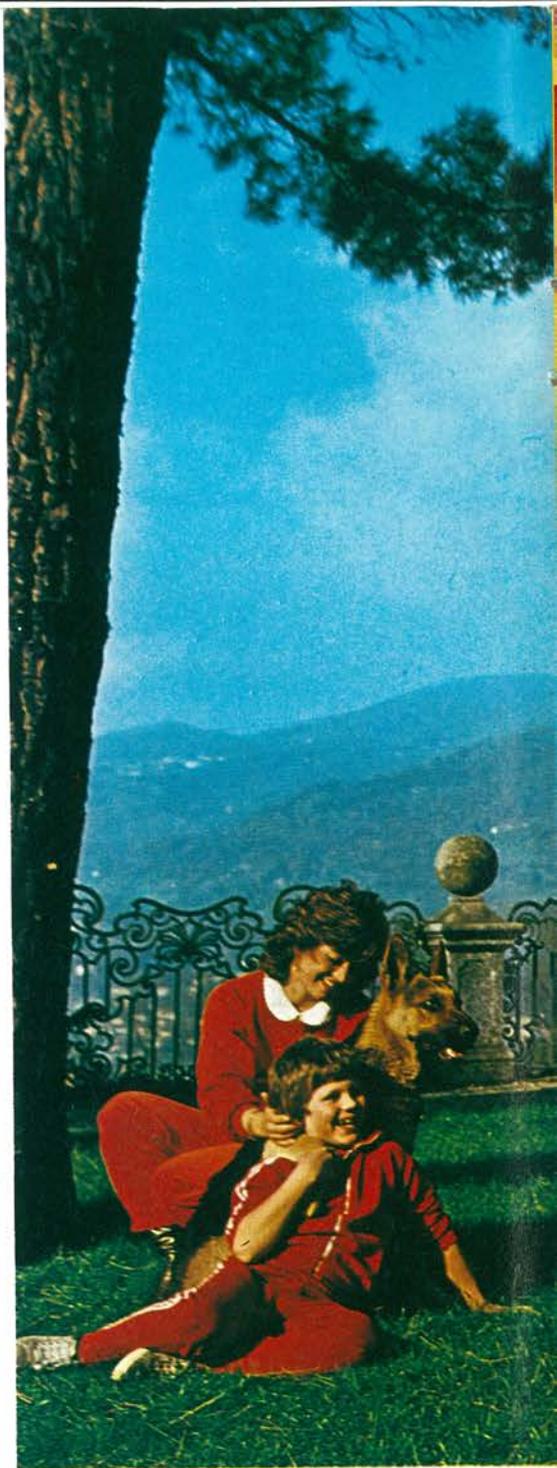
La telecamera FUNAI un gioiello per i professionisti del divertimento.

Molto leggera (meno di 2 Kg), ben bilanciata, dotata di un fantastico obiettivo macro/zoom 16÷80 mm F/1,6: come le migliori cineprese superotto. Può filmare quasi al buio, permette di regolare il colore, funziona da monitor per rivedere il programma appena registrato: come nessuna cinepresa superotto. Incorpora un microfono telescopico frontale e un secondo microfono posteriore escludibile per registrare i commenti dell'operatore.

La cassetta CVC leggera e compatta quanto una musicassetta.

È finito il tempo delle ingombranti cassette video! Su nastro da 1/4" la nuova CVC (Compact Video Cassette) ha tutti i vantaggi che già hanno fatto la fortuna delle compact cassette audio: lunga autonomia, con una durata di 30 o 45 minuti (infinitamente di più di una cartuccia superotto); ingombro minimo per portare con sè quante se ne vuole. E l'archivio non creerà mai un problema. E se ciò che hai filmato non ti interessa più, non hai sprecato niente. La tua cassetta CVC può essere riutilizzata molte volte.

Collegalo al tuo TV Color!

E rivedi subito i tuoi filmati: senza aspettare settimane per lo sviluppo, senza rischiare disguidi e smarrimenti. Collegalo al tuo TV Color con il nuovo, esclusivo sintonizzatore: per registrare i programmi che ti interessano, anche in tua assenza, anche mentre ne stai guardando un altro.
Immagine, colore, suono: non crederai ai tuoi occhi quando vedrai la qualità di resa del videosistema FUNAI!

La nuo

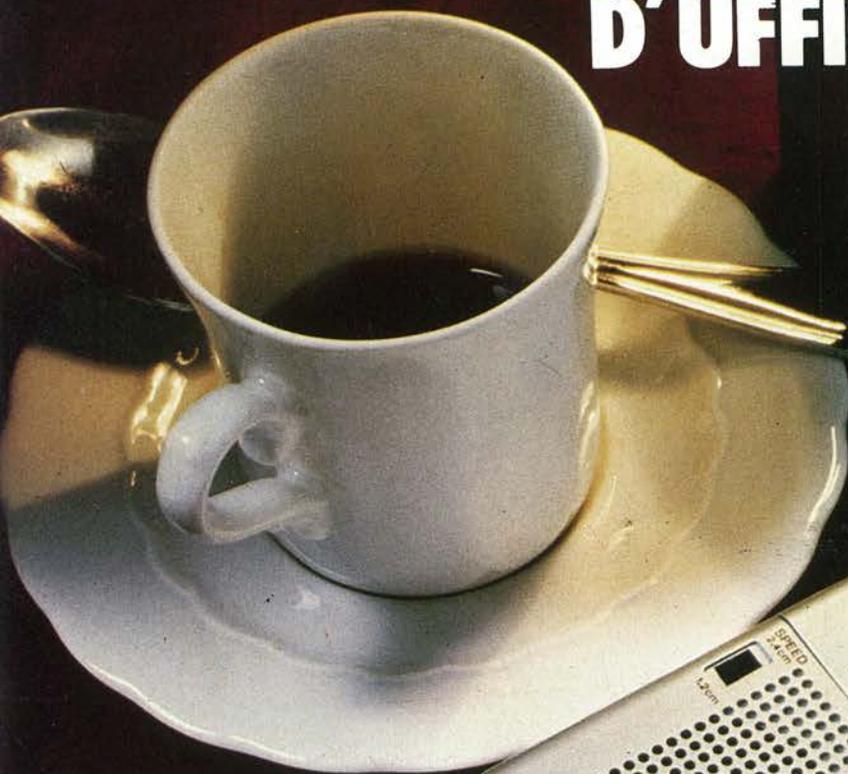
Agente Esclusivo:
JERVIN
Via Vesuvio, 1
20054 - NOVA MILANESE

va era dell'immagine.

FUNAI

Il peso piuma della videoregistrazione.

PIÚ AVANTI C'È SEMPRE SONY:

SONY M-9 PER CHI HA L' ABITUDINE DI LAVORARE ANCHE FUORI DAGLI ORARI D'UFFICIO.

Registratori tascabili Sony: per prendere appunti (e conservarli) quando non si ha sotto mano carta e matita, dettare una lettera alla segretaria quando lei non c'è o fare il "ripasso" della riunione in macchina.

2 VELOCITÀ

2 ORE DI REGISTRAZIONE

ELECTRONIC MARKET

Primavera 1982

n° 3

Guida alla scoperta e all'acquisto dei migliori prodotti Audio-Video Registrazione-Autoradio Hi·Fi e componenti.

CONTIENE BUONO SCONTO DI L. 5.000

Il catalogo più atteso .
480 pagine. Migliaia di articoli.
Offerte interessanti.